



# グリボリー® HT

高耐熱性ポリアミド樹脂

GRIVORY®  
EMS

## 目次 / はじめに



- 2 はじめに
- 3 グリボリー HTのグレード  
グリボリーの命名法
- 4 グリボリー HT1グレードの特徴
- 5 グリボリー HT2グレードの特徴
- 6 グリボリー HT1グレードの特性
- 11 グリボリー HT2グレードの特性
- 12 設計データ 短期的挙動
- 13 設計データ 長期的挙動
- 15 曲げ疲労強度 ヴェーラー曲線
- 16 耐候性
- 17 耐熱老化性
- 18 耐薬品性
- 19 耐冷水性 / 耐熱水性
- 20 自動車周りの液体類への耐性
- 22 他の材料との比較
- 24 認可
- 25 燃焼挙動
- 26 乾燥および保存
- 27 射出成形法を用いた加工
- 28 後処理
- 29 機械加工 / 再生材料の利用
- 30 カスタマーサービスおよび技術サポート
- 31 試験
- 32 CAMPUS
- 33 品質基準  
納品形態
- 34 Grivoryの連絡先  
製品ファミリー
- 35 索引
- 36 EMS-GRIVORY worldwide

### はじめに

グリボリー は、EMS-GRIVORYが製造・販売している、工業用プラスチックの商標名です。

グリボリーHTは、ポリフタルアミド（PPA）をベースにした、結晶性の熱可塑性材料です。

ドーマット / エムス（スイス）で行われている、グリボリー HTの全く新しい特殊な製造、重合、コンパウンドのプロセスは、EMS-GRIVORYが開発したものです。

EMS-GRIVORYは、ヨーロッパ初の、しかも唯一の本ニートレジンのメーカーで、そのレジンと既存の原料を用いて、新しい材料であるポリフタルアミドを製造することができます。

グリボリー HTは、高機能が特徴です。この材料からなる射出成形部品は、高温下でも優れた寸法安定性を示します。グリボリー HTの特性は、高級エンブラの性能範囲と重なる部分が多く、例えば120 以下の適用温度における剛性および強度などといった特性（金属の代替品として用いる場合に重要）については、PPSやPEEKなどの材料よりも優れています。

グリボリー HT は生理学的に無害で、飲用水や食品などと直接接触するような、細心の注意を要する分野にも使用できます。

## はじめに / グリボリー HT のグレード / グリボリー HT の命名法



グリボリー HTはペレット状で販売され、一般に入手可能な金型と射出成形機により射出成形可能です。この材料に様々なグレードがあるのは、基本ポリマーの種類や組成、および強化材料（ガラス繊維、鉱物）、安定剤、加工助剤による改質状況が異なるためです。

グリボリー HTは、高性能な工業用部品を効率的に製造するために用いられ、次のような特徴があります。

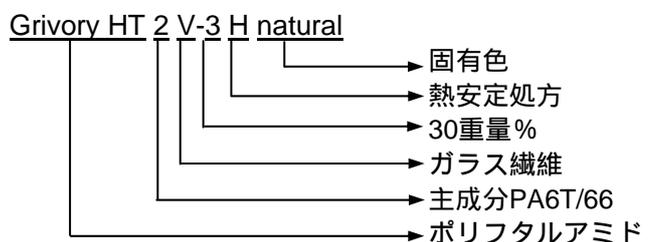
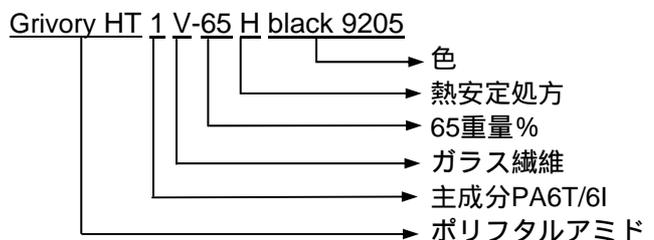
- 高温下での剛性と強度が優れている。
- 吸水による物性への影響が非常に少ない。
- 寸法安定性に優れており、反りが少ない。
- 耐薬品性に優れている。
- 表面品質が優れている。
- 合理的かつ費用効果のある製造ができる。

### グリボリー HT のグレード

- PPA 基本ポリマー：PA6T/6I（グリボリー HT1）
- PPA 基本ポリマー：PA6T/66（グリボリー HT2）
- ガラス繊維、鉱物、ハイブリッドで強化されている
- 難燃性（UL-94 V-0）、ハロゲンフリー
- 下記の目的で安定化処方が施されている。
  - ：長期使用温度を最大限に高めるため（例えばグリボリー HT1V-65H）
  - ：食品や飲用水と接触するため（例えばグリボリー HT1V-5 FWA）
  - ：熱水や冷却剤と接触するため（例えばグリボリー HT1V-5 HY）

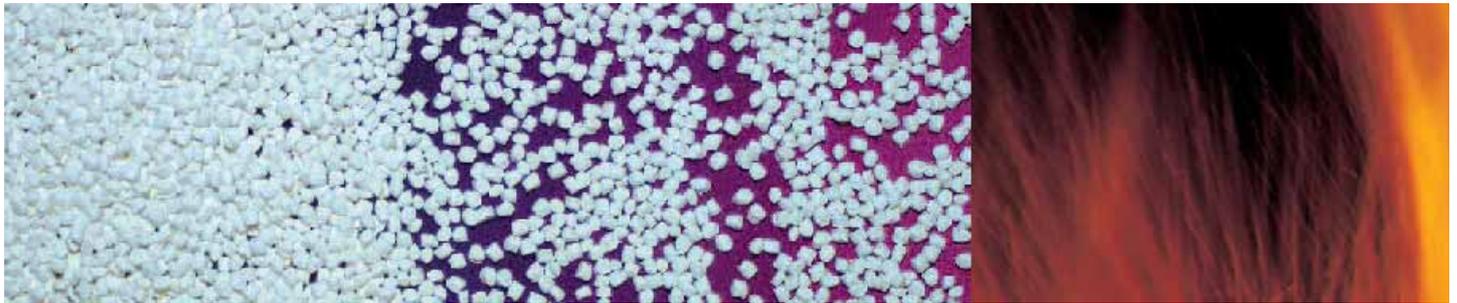
### グリボリーの命名法

例：



「グリボリー XE...」は、市場導入段階にある、新しく商品化された試作品の記号表示です。将来的な規格品としての記号表示については、( ) 内に示します。例：グリボリー XE 3902 (HT2V-4X V0)

## グリボリー HT1 グレードの特徴



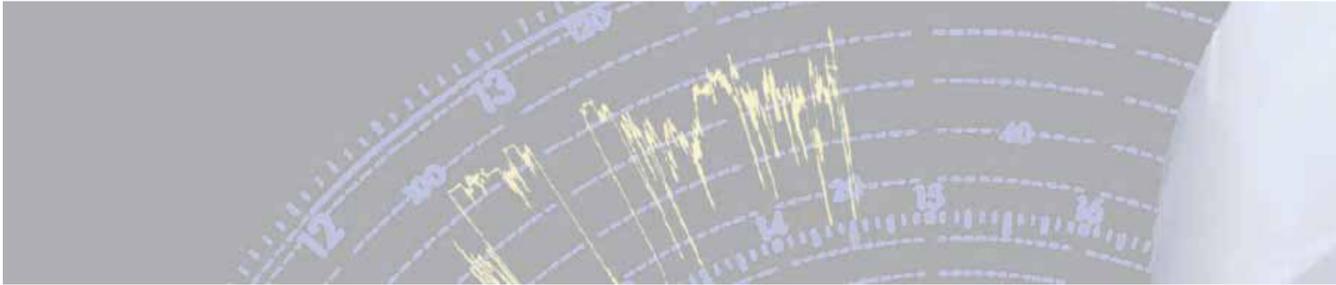
グリボリー HT1 のグレード	特徴および特性	用途例
HTV-3H1 HTV-4H1 HTV-45H1 HTV-5H1 HTV-6H1 HT1V-65H	ポリフタルアミド PA 6T/6I をベースに、30～65 重量%のガラス繊維で強化した射出成形グレードです。高温下での剛性と強度が優れています。熱安定処方が施されており、寸法安定性に優れ、吸水率が低く、高温でも化学薬品や自動車の媒質（燃料、オイル類、ブレーキ液）に対して優れた耐性を示します。UL 規格認定取得済みです。	剛性に優れた寸法精度の高い工業用部品として、機械工学、自動車、および電気の分野に応用できます。化学薬品に接触したり、高温下で優れた性能を必要とする機能部品に適しています。
HT1V-3 FWA HT1V-4 FWA HT1V-5 FWA HT1V-6 FWA	ポリフタルアミド PA 6T/6I をベースに、30～60 重量%のガラス繊維で強化した、飲用水認可を取得した射出成形グレードで、熱安定処方が施されています。ACS, KTW 270, WRAS および NSF 規格に準拠して、飲用水と直接接触することが認可されています。食品との直接接触に対する EU の基準に適合しており、FDA ではすべての食品との接触が無条件に認められています。UL 規格認定取得済みです。	剛性に優れた寸法精度の高い工業用部品および機能部品として、高温下で飲用水や食品と直接接触する、衛生用品、食品産業、および家庭用電気器具の分野に応用できます。
HT1V-3 HY HT1V-4 HY HT1V-5 HY	ポリフタルアミド PA 6T/6I をベースに、30～50 重量%のガラス繊維で強化した、耐加水分解性のある射出成形グレードで、熱安定処方が施されています。高温下で使用したり、熱水や自動車の冷却剤と直接接触したりしても、優れた剛性と強度を示します。	強力で、寸法精度の高い工業用部品です。自動車組み立て、衛生、暖房などの分野で、熱水ハウジングや機能部品に応用できます。
HT1VS-5H	ポリフタルアミド PA 6T/6I をベースに、50 重量%のガラス繊維で強化した、表面品質を改良した射出成形グレードです。表面品質が非常に優れており、高温でも自動車の媒質（燃料、オイル類、ブレーキ液）に対して優れた耐性を示します。	機械工学、自動車、および電気の分野で、剛性に優れた寸法精度の高い、目に触れることの多い部品、機能表面を有する部品（シーリングシート、ガイド）に応用できます。化学薬品に接触したり、高温下で優れた性能を必要とする機能部品に適しています。
HTM-4H1	ポリフタルアミド PA 6T/6I をベースに、鉱物で強化した（40 重量%）射出成形グレードです。高温下でも優れた剛性と強度を示します。熱安定処方が施されています。等方性があり、反りが少なく、寸法安定性に優れ、熱膨張が少なくなっています。UL 規格認定取得済みです。	寸法安定性に優れており、熱膨張が少なく、剛性と寸法精度が優れています。電気化学的表面塗装を施す、目に触れることの多い自動車の機能部品に適しています。
XE 3844 (HT1VM-65H)	ポリフタルアミド PA 6T/6I をベースに、ハイブリッド強化した（65 重量%）射出成形グレードです。高温下でも非常に硬く、優れた剛性と強度を示します。熱安定処方が施されています。等方性があり、反りが少なく、寸法安定性に優れています。	剛性があり、硬く、寸法精度に優れており、機械工学や自動車の分野に適しています。熱膨張が少なく、寸法安定性に優れています。

## グリボリー HT2 グレードの特徴



グリボリー HT2 のグレード	特徴および特性	用途例
HT2V-3H HT2V-4H HT2V-45H HT2V-5H HT2V-6H	ポリフタルアミド PA 6T/66 をベースに、30～60 重量%のガラス繊維で強化した射出成形グレードです。加工が容易です。高温下で優れた剛性と強度を示します。熱安定処方が施されており、寸法安定性、耐薬品性に優れています。UL 規格認定取得済みです。	機械工学、自動車、および電気の分野で、剛性に優れた寸法精度の高い工業用部品として応用できます。化学薬品に接触したり、高温下で優れた性能を必要とする機能部品に適しています。
HT2V-3H LF	ポリフタルアミド PA 6T/66 をベースに、30 重量%のガラス繊維で強化し、PTFE で改質した射出成形グレードで、滑り軸受けに用いる材料です。加工が容易で、高温下で優れた剛性と強度を示します。摩耗が少なく、熱安定処方が施されており、寸法安定性と耐薬品性に優れています。	機械工学、自動車、および電気の分野で、剛性に優れた寸法精度の高い軸受部品として応用できます。化学薬品に接触したり、高温下で優れた性能を必要とする、摩擦学的なストレスを受ける機能部品（ジョイントスリーブ、軸受対、ガイドチャネル）に適しています。
HT2V-3X V0 XE 3902 (HT2V-4X V0) XE 3903 (HT2V-5X V0)	ポリフタルアミド PA 6T/66 をベースに、30～50 重量%のガラス繊維で強化し、難燃性を持たせた、ハロゲンフリーの射出成形グレードです。自己消火性があります（UL-94 V-0）。流動特性が優れています。高温下で優れた剛性と強度を示します。固有色は明るく、着色が可能です。UL 規格認定取得済みです。	電気の分野で、自己消火性があり、剛性に優れた寸法精度の高い工業用部品として応用できます。産業用のはんだ付け工程でよく見られる、熱パルスローディングに適しています。  RoHS：これらの材料でできた部品は、RoHS（2002/95/EC、有害物質の使用制限）に基づく要求事項に適合します。  WEEE：これらの材料でできた部品は、使用済み電気・電子部品の廃棄に関する指令 2002/96/EC に基づく「選択的リサイクリング」を定めた要求事項を免除されます。
HT2C-3X	ポリフタルアミド PA 6T/66 をベースに、炭素繊維で強化した（30 重量%）射出成形グレードです。剛性と強度が非常に優れており、密度が低く、導電性があります。	機械工学、および自動車の分野で、剛性に優れた、軽くて寸法精度の高い部品として応用できます。化学薬品に接触したり、高温下で優れた性能を必要とする、摩擦磨耗のストレスを受ける機能部品に適しています。

## 標準的なグリボリー HT1 グレードの特性

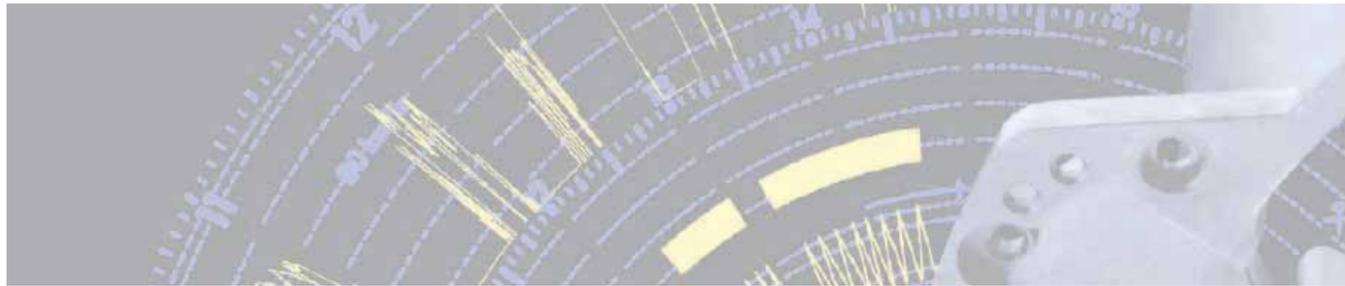


機械的特性				
引張弾性率	1mm/分	ISO 527	MPa	乾燥状態 吸水状態
引張破断強度	5mm/分	ISO 527	MPa	乾燥状態 吸水状態
引張破断伸び	5mm/分	ISO 527	%	乾燥状態 吸水状態
衝撃強度	シャルピ試験, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
衝撃強度	シャルピ試験, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ノッチ付き衝撃強度	シャルピ試験, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ノッチ付き衝撃強度	シャルピ試験, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ショア-D 硬度		ISO 868		乾燥状態 吸水状態
ボール押込硬度		ISO 2039-1	MPa	乾燥状態 吸水状態
熱的特性				
融点	DSC	ISO 11357	°C	乾燥状態
荷重たわみ温度 HDT/A	1.8 MPa	ISO 75	°C	乾燥状態
荷重たわみ温度 HDT/C	8.0 MPa	ISO 75	°C	乾燥状態
線膨張率 (縦方向)	23 - 55°C	ISO 11359	10 <sup>-4</sup> /K	乾燥状態
線膨張率 (横方向)	23 - 55°C	ISO 11359	10 <sup>-4</sup> /K	乾燥状態
最高使用温度	長期間	ISO 2578	°C	乾燥状態
最高使用温度	短期間	ISO 2578	°C	乾燥状態
電気的特性				
絶縁耐力		IEC 60243-1	kV/mm	乾燥状態 吸水状態
耐トラッキング性		IEC 60112	-	吸水状態
体積固有抵抗		IEC 60093	Ω m	乾燥状態 吸水状態
表面固有抵抗		IEC 60093	Ω	吸水状態
一般特性				
密度		ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	乾燥状態
難燃性 (UL94)		ISO 1210	等級	-
吸水率	23°C/飽和	ISO 62	%	-
吸水率	23°C/50% r.h.	ISO 62	%	-
成形収縮率	縦方向	ISO 294	%	乾燥状態
成形収縮率	横方向	ISO 294	%	乾燥状態
ISO 1874 に基づく材料の表記				PA6T/6I

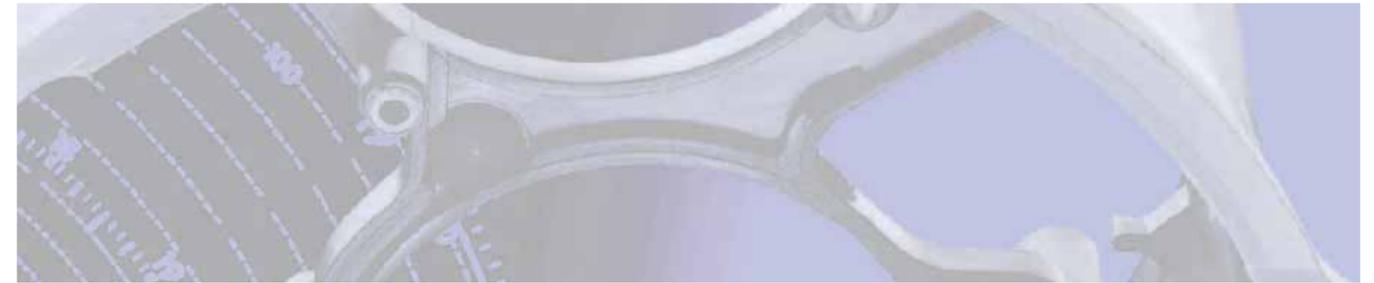
## グリボリー HT1 の「H」, 「FWA」グレードの特性



HTV-3H1 black 9205	HTV-4H1 black 9205	HTV-45H1 black 9205	HTV-5H1 black 9205	HTV-6H1 black 9205	HT1V-65H black 9205	HT1V-3 FWA black 9225	HT1V-4 FWA black 9225	HT1V-5 FWA black 9225	HT1V-6 FWA black 9225
11 000 11 000	14 500 14 000	16 500 16 000	18 000 17 500	23 000 22 500	25 500 25 500	11 000 11 000	14 500 14 000	18 000 17 500	23 000 22 500
190 170	220 210	235 230	250 240	260 250	280 270	190 170	220 210	250 240	260 250
2 2	2 2	2 2	2 2	1.5 1.5	1.5 1.5	2 2	2 2	2 2	1.5 1.5
50 50	70 70	75 75	80 80	75 75	60 60	50 50	70 70	80 80	75 75
50 50	70 70	75 75	80 80	75 75	60 60	50 50	70 70	80 80	75 75
7 7	8 8	12 12	11 11	11 11	12 12	7 7	8 8	11 11	11 11
7 7	8 8	12 12	10 10	10 10	11 11	7 7	8 8	10 10	10 10
91 90	92 91	92 91	93 92	93 92	93 92	91 90	92 91	93 92	93 92
280 270	310 300	325 320	340 340	360 360	420 420	280 270	310 300	340 340	360 360
325 280	325 280	325 285	325 285	325 290	325 300	325 280	325 280	325 285	325 290
155 0.20	200 0.15	205 0.15	210 0.15	215 0.15	240 0.15	155 0.20	200 0.15	210 0.15	215 0.15
0.50 150	0.50 150	0.45 150	0.40 150	0.40 150	0.40 150	0.50 140	0.50 140	0.40 140	0.40 140
250 30	250 30	250 30	250 30	250 30	250 30	250 30	250 30	250 30	250 30
575 1.0E +11	600 1.0E +11	600 1.0E +11	600 1.0E +11	600 1.0E +11	600 1.0E +11	575 1.0E +11	600 1.0E +11	600 1.0E +11	600 1.0E +11
1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12	1.0E +11 1.0E +12
1.44 HB	1.53 HB	1.59 HB	1.65 HB	1.78 HB	1.85 HB	1.44 HB	1.53 HB	1.65 HB	1.78 HB
3.5 1.8	3.5 1.5	3.3 1.4	3.0 1.3	3.0 1.2	2.8 1.1	3.5 1.8	3.5 1.5	3.0 1.3	3.0 1.2
0.20 0.70	0.10 0.55	0.05 0.50	0.05 0.45	0.05 0.25	0.10 0.40	0.20 0.70	0.10 0.55	0.05 0.45	0.05 0.25
MH,12-110, GF30	MH,12-140, GF40	MH,12-160, GF45	MH,12-190, GF50	MH,12-220, GF60	MH,12-250, GF65	MH,12-110, GF30	MH,12-140, GF40	MH,12-190, GF50	MH,12-220, GF60



グリポリー HT1 の「HY」, 「HT1VS」, 「HTM」, 「HT1MV」グレードの特性



機械的特性				
引張弾性率	1mm/分	ISO 527	MPa	乾燥状態 吸水状態
引張破断強度	5mm/分	ISO 527	MPa	乾燥状態 吸水状態
引張破断伸び	5mm/分	ISO 527	%	乾燥状態 吸水状態
衝撃強度	シャルピ試験, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
衝撃強度	シャルピ試験, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ノッチ付き衝撃強度	シャルピ試験, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ノッチ付き衝撃強度	シャルピ試験, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ショア-D 硬度		ISO 868		乾燥状態 吸水状態
ボール押込硬度		ISO 2039-1	MPa	乾燥状態 吸水状態
熱的特性				
融点	DSC	ISO 11357	°C	乾燥状態
荷重たわみ温度 HDT/A	1.8 MPa	ISO 75	°C	乾燥状態
荷重たわみ温度 HDT/C	8.0 MPa	ISO 75	°C	乾燥状態
線膨張率 (縦方向)	23 - 55°C	ISO 11359	10 <sup>-4</sup> /K	乾燥状態
線膨張率 (横方向)	23 - 55°C	ISO 11359	10 <sup>-4</sup> /K	乾燥状態
最高使用温度	長期間	ISO 2578	°C	乾燥状態
最高使用温度	短期間	ISO 2578	°C	乾燥状態
電気的特性				
絶縁耐力		IEC 60243-1	kV/mm	乾燥状態 吸水状態
耐トラッキング性		IEC 60112	-	吸水状態
体積固有抵抗		IEC 60093	Ω m	乾燥状態 吸水状態
表面固有抵抗		IEC 60093	Ω	吸水状態
一般特性				
密度		ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	乾燥状態
難燃性 (UL94)		ISO 1210	等級	-
吸水率	23°C/飽和	ISO 62	%	-
吸水率	23°C/50% r.h.	ISO 62	%	-
成形収縮率	縦方向	ISO 294	%	乾燥状態
成形収縮率	横方向	ISO 294	%	乾燥状態
ISO 1874 に基づく材料の表記				PA6T/6I

HT1V-3H HY black 9205	HT1V-4 HY black 9205	HT1V-5 HY black 9205	HT1VS-5H black 9205	HTM-4H1	XE 3844 (HT1VM-65H)
11 000	14 500	18 000	17 500	7 500	20 000
11 000	14 000	17 500	17 000	7 500	20 000
190	220	250	270	105	200
170	210	240	260	105	180
2	2	2	2	1.5	1.5
2	2	2	2	1.5	1.5
50	70	80	75	50	30
50	70	80	75	50	30
50	70	80	75	20	30
50	70	80	75	25	25
7	8	11	11	5	6
7	8	11	11	5	6
7	8	10	11	3	7
7	8	10	11	4	6
91	92	93	93	90	93
90	91	92	92	89	92
280	310	340	340	260	450
270	300	340	340	260	425
325	325	325	325	325	325
280	280	285	280	145	280
155	200	210	190	115	180
0.20	0.15	0.15	0.15	0.50	0.20
0.50	0.50	0.40	0.40	0.50	0.30
150	150	150	150	140	150
250	250	250	250	250	250
30	30	30	30	32	34
30	30	30	30	32	32
575	600	600	600	575	600
1.0E +11	1.0E +11	1.0E +11	1.0E +11	1.0E +11	1.0E +12
1.0E +11	1.0E +11	1.0E +11	1.0E +11	1.0E +11	1.0E +11
1.0E +12	1.0E +12	1.0E +12	1.0E +12	1.0E +12	1.0E +12
1.44	1.53	1.65	1.65	1.55	1.88
HB	HB	HB	HB	HB	HB
3.5	3.5	3.0	3.0	3.5	2.5
1.8	1.5	1.3	1.3	1.5	1.0
0.20	0.10	0.05	0.10	0.70	0.10
0.70	0.55	0.60	0.65	0.85	0.60
MH,14-110, GF30	MH,14-140, GF40	MH,14-190, GF50	MH,12-190, GF50	MH,12-070, MD40	MH,12-220, (GF+MD) 65X

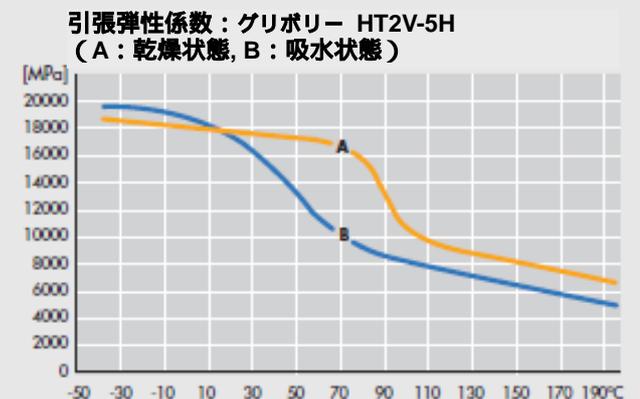
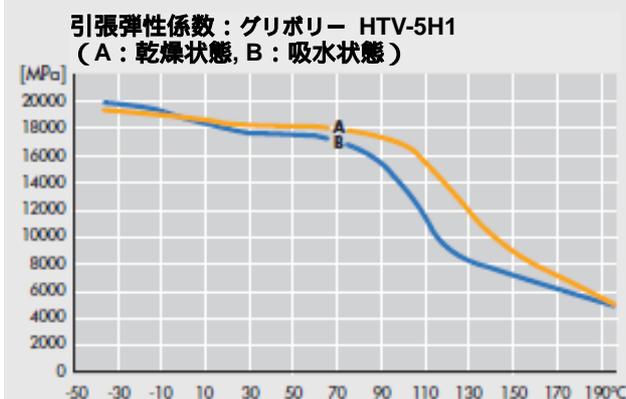
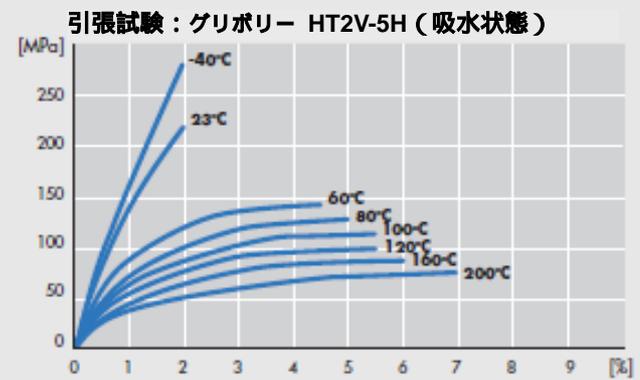
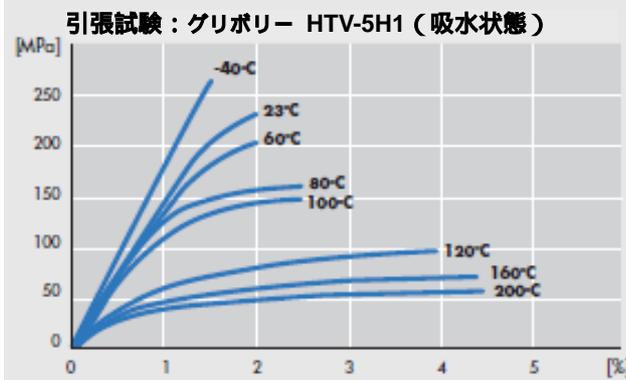
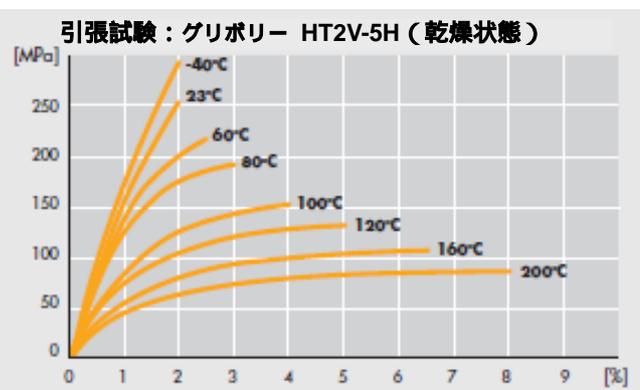
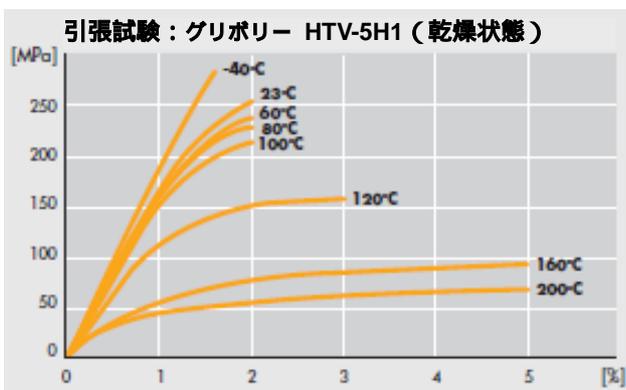
グリボリー HT2 の「H」, 「LF」, 「V0」, 「C」グレードの特性



機械的特性				
引張弾性率	1mm/分	ISO 527	MPa	乾燥状態 吸水状態
引張破断強度	5mm/分	ISO 527	MPa	乾燥状態 吸水状態
引張破断伸び	5mm/分	ISO 527	%	乾燥状態 吸水状態
衝撃強度	シャルピ試験, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
衝撃強度	シャルピ試験, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ノッチ付き衝撃強度	シャルピ試験, 23°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ノッチ付き衝撃強度	シャルピ試験, -30°C	ISO 179/2-1eU	kJ/m <sup>2</sup>	乾燥状態 吸水状態
ショア-D 硬度		ISO 868		乾燥状態 吸水状態
ボール押込硬度		ISO 2039-1	MPa	乾燥状態 吸水状態
熱的特性				
融点	DSC	ISO 11357	°C	乾燥状態
荷重たわみ温度 HDT/A	1.8 MPa	ISO 75	°C	乾燥状態
荷重たわみ温度 HDT/C	8.0 MPa	ISO 75	°C	乾燥状態
線膨張率 (縦方向)	23 - 55°C	ISO 11359	10 <sup>-4</sup> /K	乾燥状態
線膨張率 (横方向)	23 - 55°C	ISO 11359	10 <sup>-4</sup> /K	乾燥状態
最高使用温度	長期間	ISO 2578	°C	乾燥状態
最高使用温度	短期間	ISO 2578	°C	乾燥状態
電気的特性				
絶縁耐力		IEC 60243-1	kV/mm	乾燥状態 吸水状態
耐トラッキング性		IEC 60112	-	吸水状態
体積固有抵抗		IEC 60093	Ω m	乾燥状態 吸水状態
表面固有抵抗		IEC 60093	Ω	吸水状態
一般特性				
密度		ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	乾燥状態
難燃性 (UL94)		ISO 1210	等級	-
吸水率	23°C/飽和	ISO 62	%	-
吸水率	23°C/50%r.h.	ISO 62	%	-
成形収縮率	縦方向	ISO 294	%	乾燥状態
成形収縮率	横方向	ISO 294	%	乾燥状態
ISO 1874 に基づく材料の表記				PA6T/66

HT2V-3H	HT2V-45H	HT2V-5H	HT2V-6H	HT2V-3H LF	HT2V-3X V0	XE 3902 (HT2V-4X V0)	XE 3903 (HT2V-5X V0)	HT2C-3X
11 000 11 000	16 000 15 500	17 500 17 000	20 500 20 000	11 000 11 000	10 500 10 500	13 500 13 500	17 000 17 000	24 500 24 000
185 170	240 215	250 225	260 235	185 160	140 135	150 145	160 155	275 265
2.0 2.0	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	1.5 1.5	2 2
50 50	75 75	85 85	80 80	50 50	40 45	45 45	45 45	55 55
45 45	65 65	70 70	65 65	45 45	35 35	40 40	40 40	50 50
9 9	13 13	13 13	13 13	7 7	8 8	9 9	10 10	8 8
9 9	12 12	13 13	13 13	7 6	6 6	9 9	10 10	7 7
89 88	90 90	91 91	92 91	87 86	88 87	89 89	90 90	90 89
275 265	315 305	325 315	340 330	270 260	240 230	270 260	295 275	300 290
310	310	310	310	310	310	310	310	310
280	285	285	285	280	>280	>280	>280	290
200	235	240	240	170	200	200	200	245
0.20	0.15	0.15	0.20	0.20	0.25	0.15	0.15	0.15
0.70	0.60	0.55	0.35	0.70	0.45	0.50	0.50	0.75
140	140	140	140	140	150	150	150	140
240	240	240	240	240	240	240	240	240
38 37	38 37	38 37	38 37	37 37	42 42	42 42	42 42	- -
600	600	600	600	575	600	600	600	-
1.0E +10 1.0E +10	1.0E +10 1.0E +10	<50 <50						
1.0E +12	1.0E +11	1.0E +11	1.0E +11	100				
1.42	1.56	1.62	1.73	1.47	1.43	1.53	1.65	1.32
HB	HB	HB	HB	HB	V0	V0	V0	HB
5.0	4.0	3.5	3.0	4.5	3.5	3.5	3.0	4.5
1.8	1.4	1.2	1.1	2	1.3	1.2	1.0	1.5
0.15	0.10	0.10	0.10	0.20	0.10	0.10	0.05	0.05
0.80	0.75	0.70	0.70	0.80	0.90	0.80	0.60	0.65
MH,14-110, GF30	MH,14-160, GF45	MH,14-190, GF50	MH,14-190, GF60	MH,12-110, GF30	MHF,11-120, GF30	MHF,11-120, GF40	MHF,11-160, GF50	MH,14-250, CF30

# 設計データ 短期的挙動



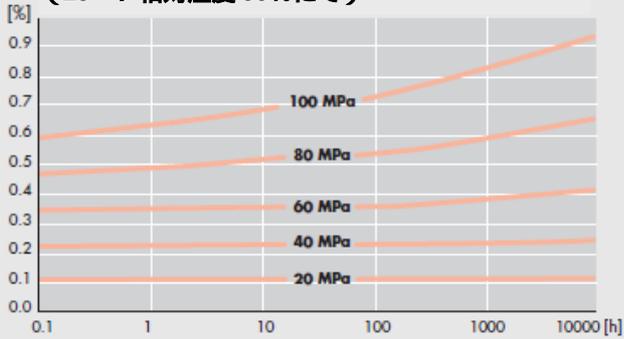
## 設計データ 長期的挙動



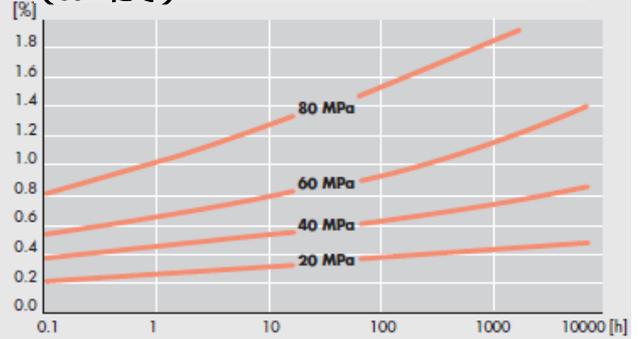
材料に、様々な機械的負荷で静的なストレスを長期間加えると、プラスチック材料に特有のクリープ曲線が得られます。

材料にストレスと温度が影響を及ぼすと、クリープが生じます。

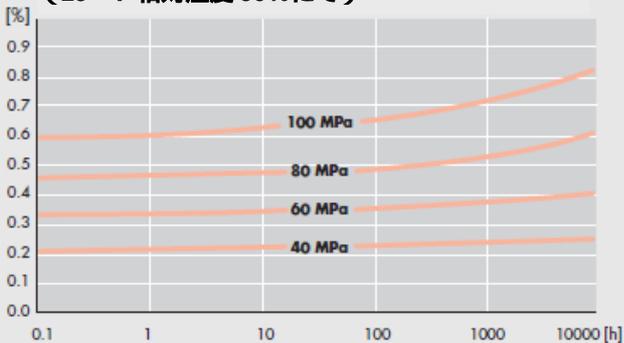
クリープ曲線：グリポリー HT2V-5H  
(23 / 相対湿度 50%にて)



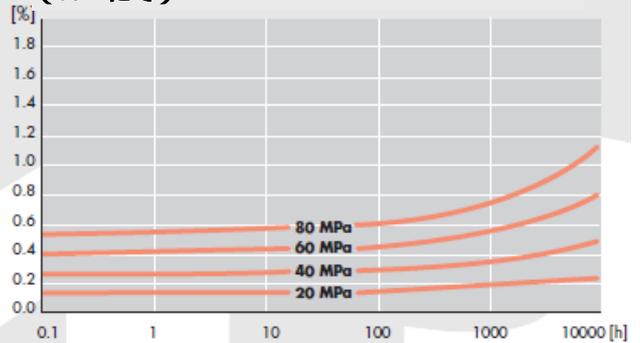
クリープ曲線：グリポリー HT2V-5H  
(80 にて)



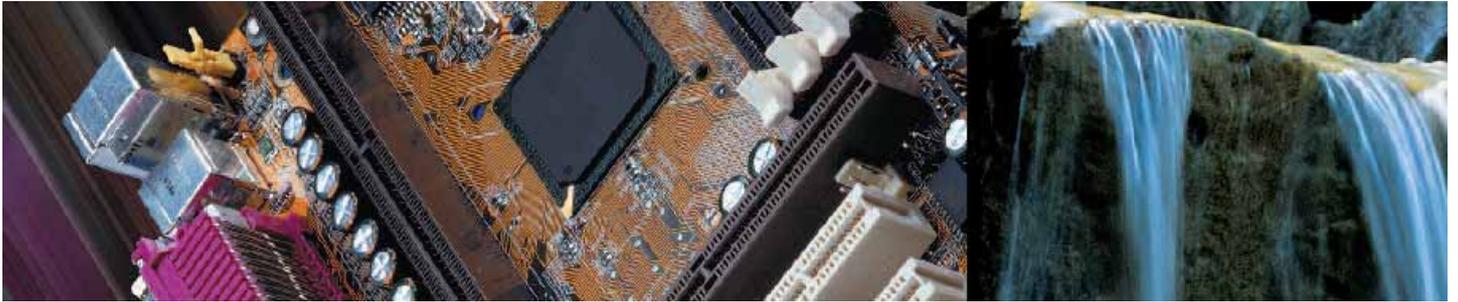
クリープ曲線：グリポリー HTV-5H1  
(23 / 相対湿度 50%にて)



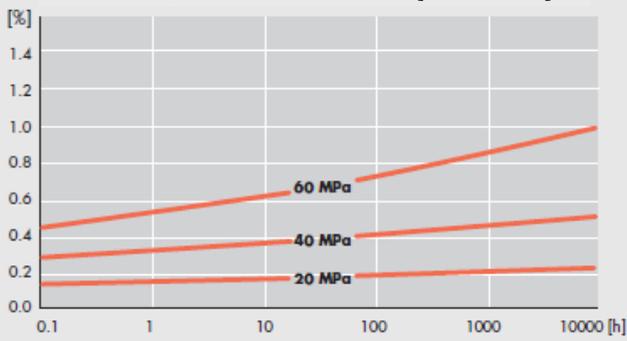
クリープ曲線：グリポリー HTV-5H1  
(80 にて)



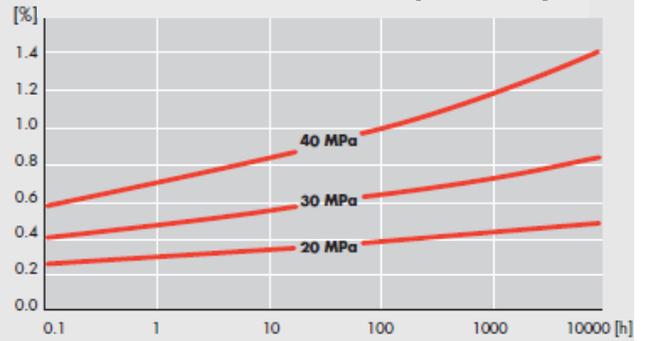
# 設計データ 長期的挙動



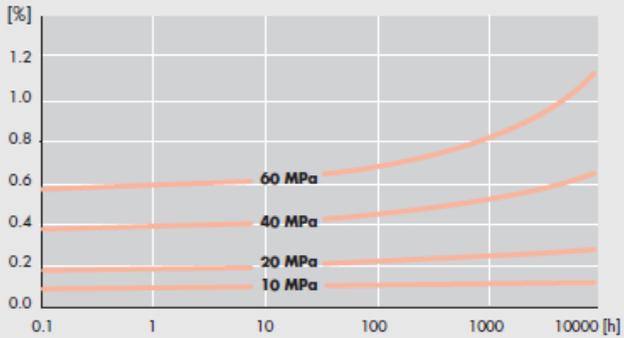
クリープ曲線グリボリー HTV-5H1 (120 にて)



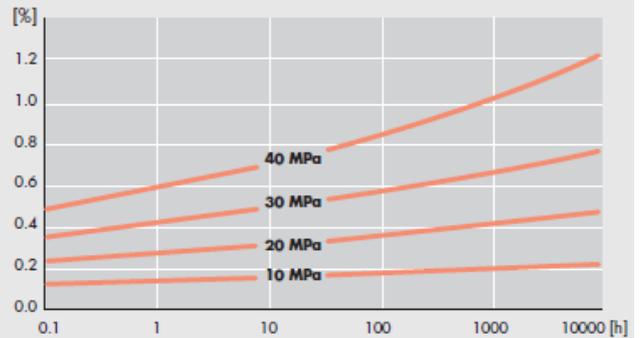
クリープ曲線グリボリー HTV-5H1 (150 にて)



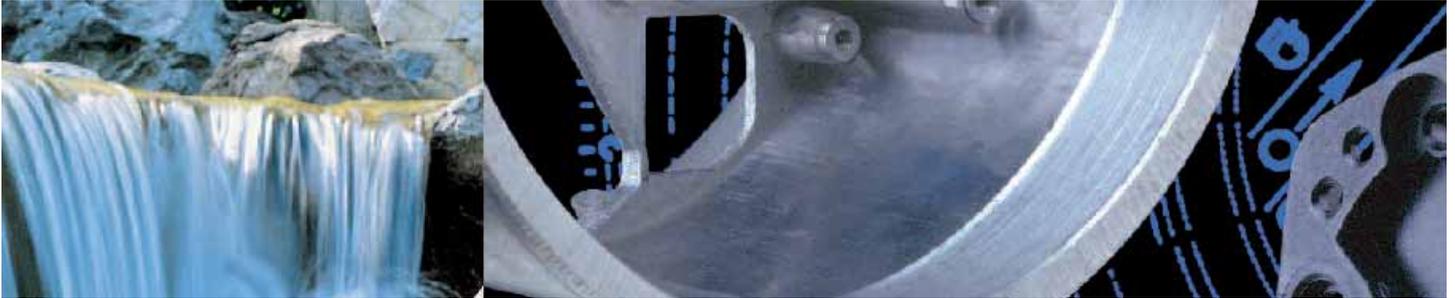
クリープ曲線グリボリー HT2V-3X V0 (23 にて)



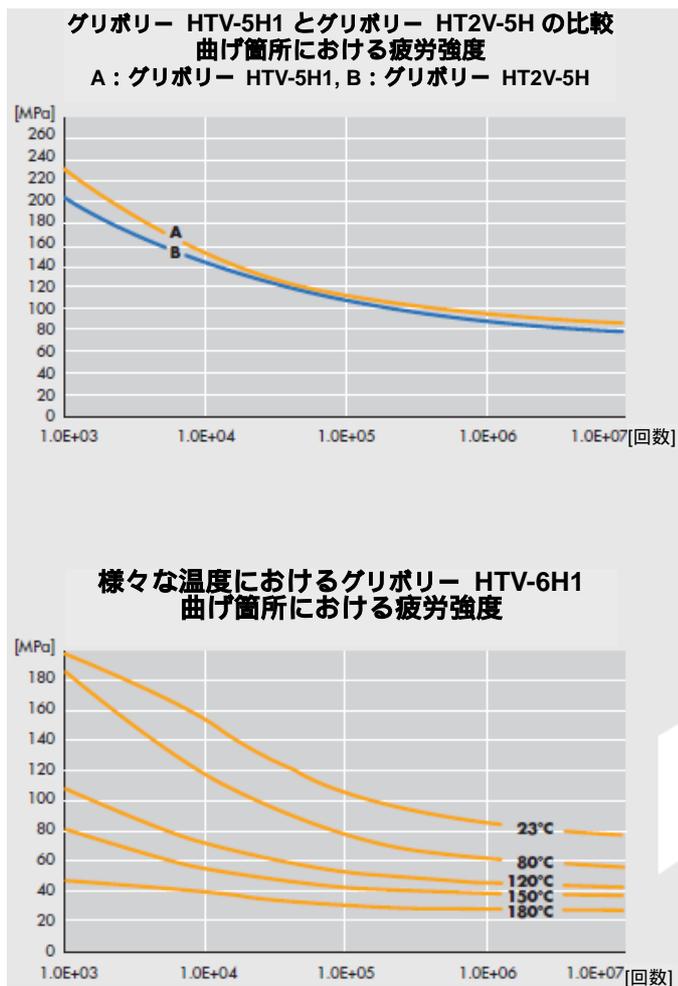
クリープ曲線グリボリー HT2V-3X V0 (80 にて)



## 曲げ疲労強度 ヴェーラー曲線



動的応力が長期間加わると、材料が損傷することがあります。機械的な曲げ応力の強さに依存して、ある特定の回数の応力サイクルが加わると、破損が生じます。



## 耐候性



プラスチック材料はすべて、紫外線の影響を受けて物理的特性や化学的特性が変化します。特に、紫外線、空気中の酸素、湿気、および温度が組み合わさると、分子鎖切断、架橋反応、およびその他の酸化プロセスによって、材料の耐用年数が短くなる可能性があります。

耐候性は、ポリマーの構造と充填剤の種類（ガラス、鉱物、カーボンブラックなど）によって異なります。プラスチックは通常、主に表面部分に劣化が生じ、成形品の耐用年数は、その厚さによって大きく異なります。

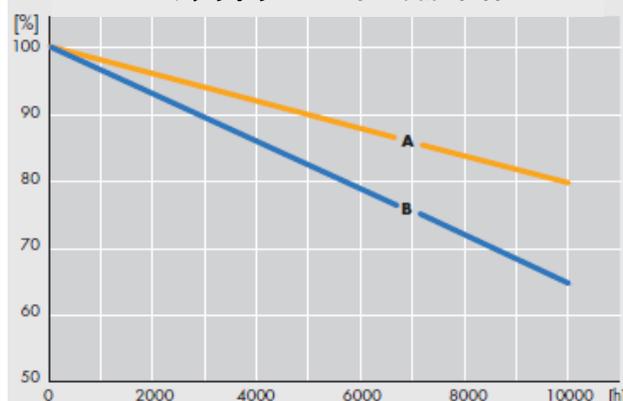
ポリアミド部品の耐用年数は、耐候性試験機（ISO 4892に基づく分光キセノンアーク光）と、屋外耐候性試験（EMSでの高山気候）の両方を用いて測定します。

耐候性を試験する場合は、厚さ1mmの試験片を促進耐候性試験環境に暴露し、定められた期間が経過した後に、当社の材料試験部門でその引張衝撃強度を測定します。

グリポリー HTは、非常に優れた耐候性を示し、極端な気候条件下でも長期的な屋外の用途に適しています。10,000時間に及ぶ促進耐候性試験（加速係数：3~4）を行った結果、引張衝撃強度の値は、グリポリー HTV-3H1 black 9205については初期値の60%以上、グリポリー HTV-5H1 blackについては80%でした。また言うまでもないことですが、実際に使用する際には、肉厚の厚い部品ほど耐用年数が長くなります。

風化後のグリポリー HTの引張衝撃強度 (WOM)

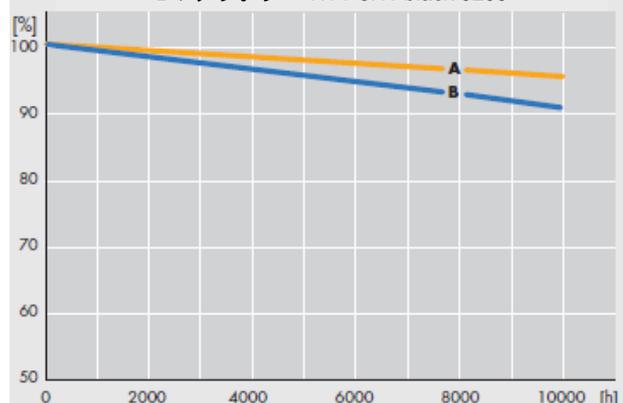
A : グリポリー HTV-5H1 black 9205,  
B : グリポリー HTV-3H1 black 9205



試験方法 : ISO 4892-2,  
試験片 : 引張衝撃試験片 1mm  
評価基準 : 引張衝撃強度 (単位 : 初期値に対する%)

風化後のグリポリー HTの引張破断強度 (WOM)

A : グリポリー HTV-5H1 black 9205,  
B : グリポリー HTV-3H1 black 9205



試験方法 : ISO 527,  
試験片 : 引張衝撃試験片 4mm  
評価基準 : 引張破断強度 (単位 : 初期値に対する%)

## 耐熱老化性



すべてのプラスチック材料は、温度が高くなると老化の傾向が著しくなります。この老化によって、やがて材料の特性に悪影響が及ぶようになります。

こうした過程は、化学的性質（例えば酸化反応など）によるものですが、再結晶化やモルフォロジーの変化などといった物理現象によって生じることもあります。

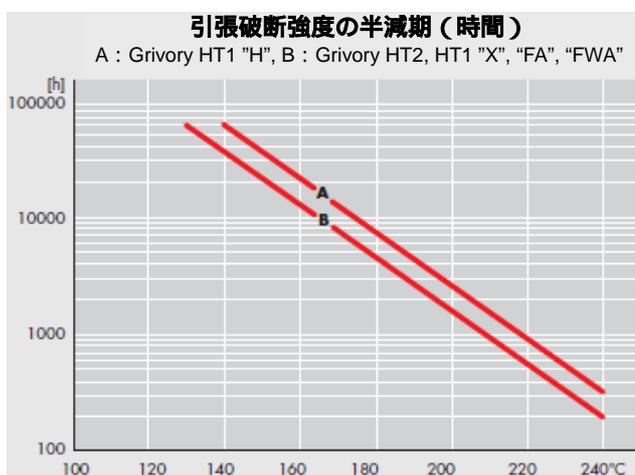
実使用においては、温度 - 時間限界の仕様は非常に重要であり、熱履歴が加わるプラスチック材料の特性は、その範囲内で許容可能なレベルに収まらなければなりません。

これらの温度 - 時間限界を定めるため、当社の材料試験部門では、大規模な試験を実施しています。これによりグリボリー HTは、製品とグレードを適切に選ぶことによって、高い温度でも上手に利用することができます。

材料の引張最大強度が、初期値の50%に低下するときの時間または温度の最大値が、アレニウス曲線（目盛り： $\log[t]/[1/T]$ ）に示したデータから読み取ることができます。

グリボリー HTV-4H1の相対温度指数（RTI）は、UL（アンダーライターズラボラトリーズ）に記載しているように、衝撃強度については140、引張強度については150 です。

### 耐熱老化性 グリボリー HTのアレニウス曲線



試験方法： ISO 2578  
試験片： ISO 3167 タイプ A, 厚さ 4mm  
評価基準： 引張破断強度が 50%減少する

## 耐薬品性



グリポリー HT は、様々な化学薬品（有機溶剤、燃料、オイル類、油脂類、およびアルカリ類）に対して、非常に優れた耐性を示します。ポリアミドはすべて、硫酸、硝酸、またはギ酸などの強酸によって比較的急速に加水分解しますが、グリポリー HT は、室温で希釈した酸に対しては優れた耐性を示します。クレゾール、ヘキサフルオロイソプロパノール、塩化カルシウムメタノール溶液、またはトリフルオロ酢酸のような、一部の刺激の

強い化学薬品には、ポリアミドが完全に溶解してしまうこともあります。しかしながら、水、グリコール、およびその他のアルコール類については、高温でなければこれらの材料を化学的に破壊することはありません。下記のリストに、室温での耐薬品性を示します。化学薬品の種類によって異なりますが、温度が高くなると、耐薬品性に影響が及ぶこともあります。

- 酢酸（高濃度）
- アセトン
- アンモニア
- アミルアセテート
- アニリン
- 不凍液（エチレングリコール）
- ベンゼン
- ベンジルアルコール
- 臭素
- ブタン
- ブタノール
- 四塩化炭素
- 塩素
- クロロベンゼン
- クロロホルム
- クエン酸（高濃度）
- 硫酸銅（塩）
- クレゾール
- 原油
- ディーゼル油
- ジエチルエーテル
- エンジンオイル
- エタノール
- エチレンオキシド
- 油脂類
- フッ素
- ホルムアルデヒド
- ギ酸（10%水溶液）
- 干酸（高濃度）
- 液体フロン F12
- 液体フロン F22
- グリセリン
- ヘプタン
- 油圧オイル
- 塩酸（1%）
- 塩酸（10%）
- 過酸化水素（2%）
- 過酸化水素（10%）
- 過酸化水素（30%）
- 硫化水素
- ヨードチンキ（アルコール含有）
- イソオクタン
- イソプロパノール
- 灯油
- 乳酸（高濃度）
- 塩化マグネシウム（塩）
- メタン

- メタノール
- メチルエチルケトン
- 塩化メチレン
- 鉱油
- 硝酸（高濃度）
- ニトロベンゼン
- 発煙硫酸
- シュウ酸（10%水溶液）
- オゾン
- ベルクロロエチレン
- ガソリン
- 石油エーテル
- フェノール
- リン酸（50%水溶液）
- カリ（炭酸カリウム）（塩）
- 過マンガン酸カリウム（5%）
- プロパン
- ビリジン
- レゾルシノール（アルコール含有）
- サリチル酸（飽和溶液）
- 海水
- シリコン油
- せっけん水
- ソーダ溶液（50%）
- ソーダ溶液（塩）
- 炭酸ナトリウム（塩）
- 塩化ナトリウム（塩）
- 次亜塩素酸ナトリウム（5%水溶液）
- スチレン
- 硫黄
- 二酸化硫黄（<5%気体）
- 硫酸（10%）
- 硫酸（濃縮液）
- 酒石酸（10%水溶液）
- テレピン油
- テトラリン
- トルオール
- 変圧器油
- トリクロロエタン
- トリクロロエチレン
- 尿素（20%水溶液）
- 尿酸（高濃度）
- 食用酢
- 水
- ワイン
- キシロール
- 塩化亜鉛（50%水溶液）

••• 耐薬品性がある；影響が全く無いがまたはごくわずかで、重量および寸法が可逆的に変化します。  
 •• ある程度の耐薬品性がある；長期間暴露すると、寸法がかなり変化し、特性値が不可逆的に変化することがあります。使用する前に相談してください。

• 耐薬品性がない；特定の条件下で使用できます（暴露時間が短い）  
 ○ 溶解するか、またはごくわずかな暴露時間でも化学的に激しく破壊されます。

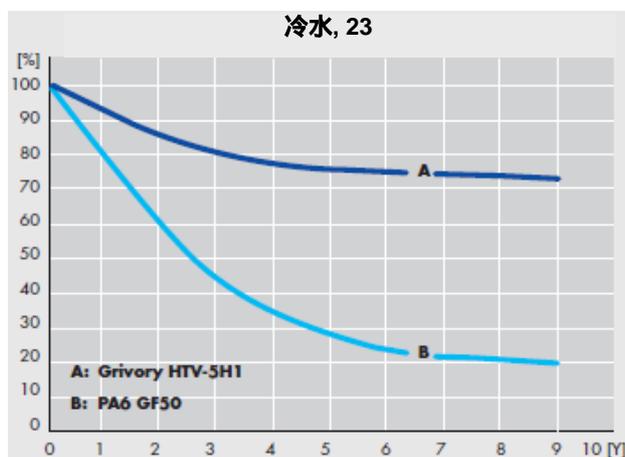
## 耐冷水性 / 耐熱水性



### 耐冷水性

グリポリー HTVからなる成形品は、ごく少量の水をゆっくりと吸収します。長期にわたって水と接触しても、成形品の剛性値はほとんど変化しません。グリポリー HTV-5H1からなる成形品を6年間水中に浸漬した後、測定された強度は200MPaでしたが、その値は、ガラス繊維強化型ポリアミド6からなる成形品の初期値の同等以上でした。

下のグラフに示すのは、グリポリー HTV-5H1およびPA6 GF50でできた引張試験片 (ISO 527, 4 × 10mm) を、23 °C の冷水中に数年間保存した後の測定値です。

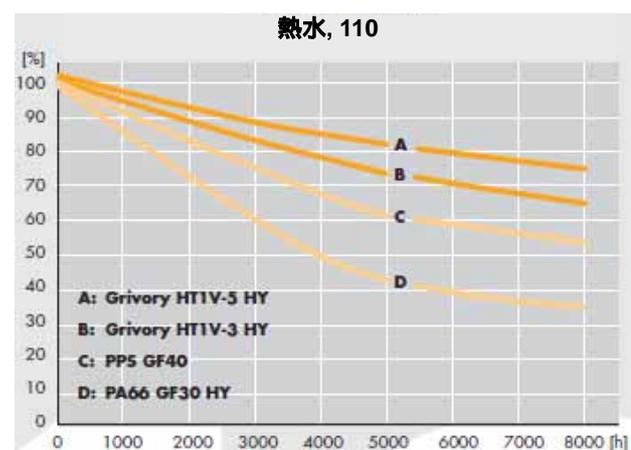


初期値 (100%) は、新しく射出した乾燥状態の部品の引張破断強度を意味します。

### 耐熱水性および耐加水分解性

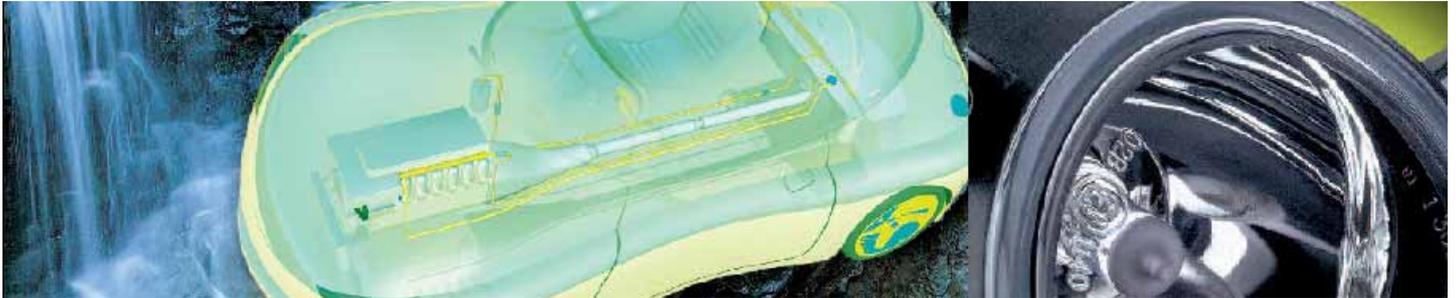
グリポリー HTVからなる成形品は、ポリアミド6 (PA6 GF) またはポリアミド66 (PA66 GF) からなる成形品に比べて、高温下でも水の吸収が著しく遅く、吸収量も著しく少なくなっています。グリポリー HTVの耐熱水性は、これらの材料に比べて明らかに優れていますが、ガラス繊維強化ポリフェニレン・サルファイド樹脂 (PPS GF40) と比べても同様に優れています。

下のグラフに示すのは、グリポリー HT1V-3HY, HT1V-5HY, PA66 GF30 (耐加水分解処方) および PPS GF40を110 °C で浸漬した結果です。(使用した試験片は、ISO 527に基づく3 × 3mmの引張試験片です)



初期値 (100%) は、ISO 1110 に基づいて吸水状態にした試験片の引張破断強度を意味します。

## 自動車周りの液体類への耐性



グリボリー HT1およびHT2は、クーラント、燃料、オイル類、および潤滑油などの一般的なすべての自動車周りの液体類に対して、優れた耐性を示します。

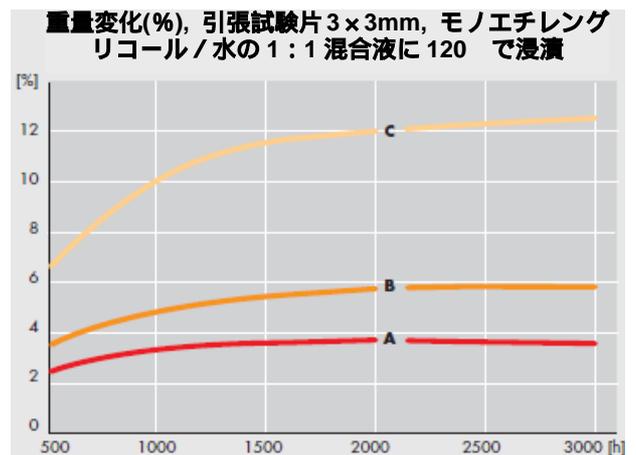
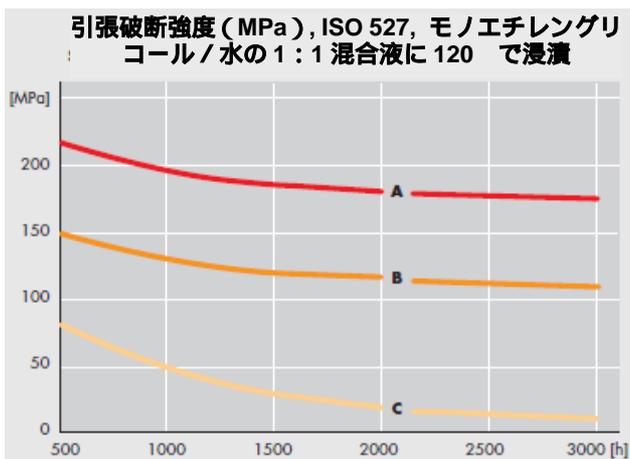
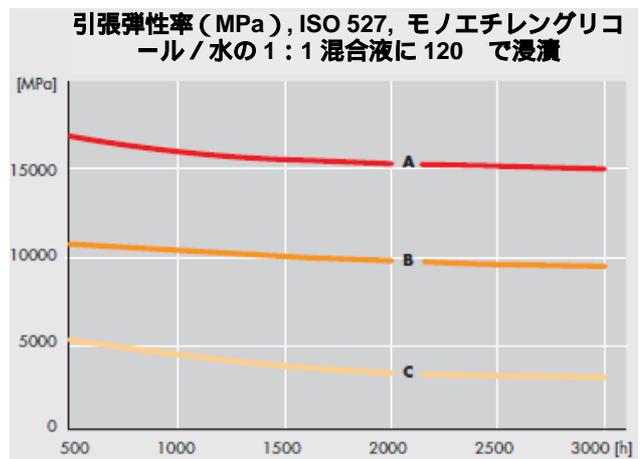
どちらのPPAのグレードも、無極性の鉱物油製品や合成油に対して、高温で耐性があるのが特徴です。

### クーラントに対する耐性

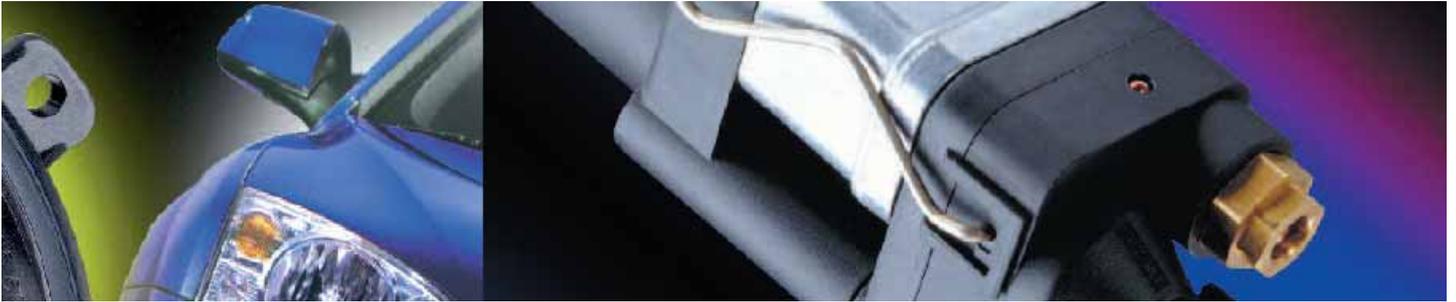
A: グリボリー HT1V-5 HY

B: グリボリー HT1V-3 HY

C: PA66 GF-30 HY

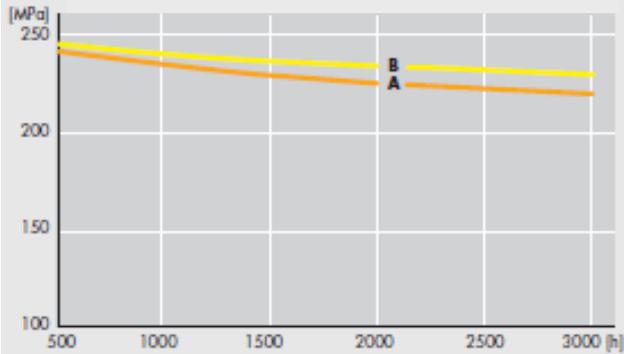


## 自動車周りの液体類への耐性

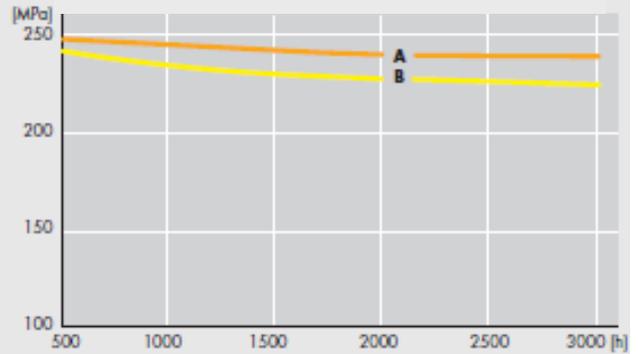


下記液体に保存した後の引張強度[ISO 527] A: グリポリー HTV-5H1 black 9205, B: グリポリー HT2V-5H black 9205

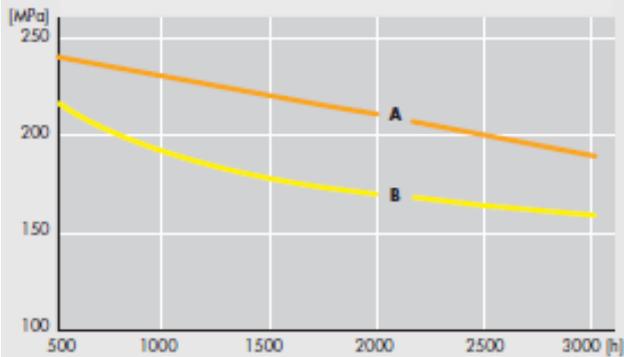
ディーゼル燃料, 150



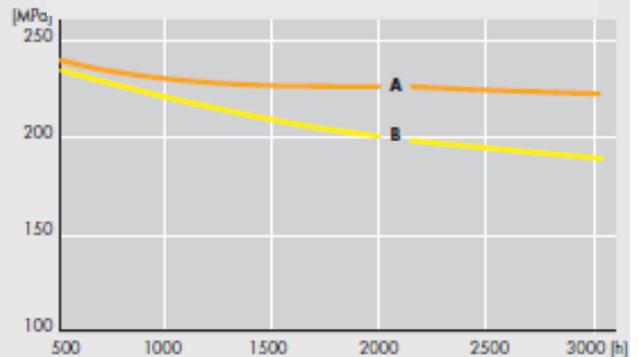
スーパーガソリン (無鉛), 60



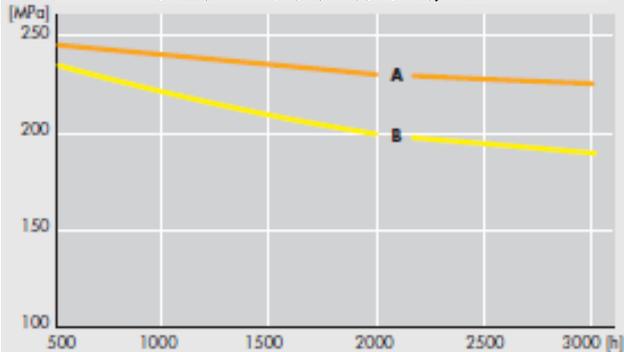
RME, 150



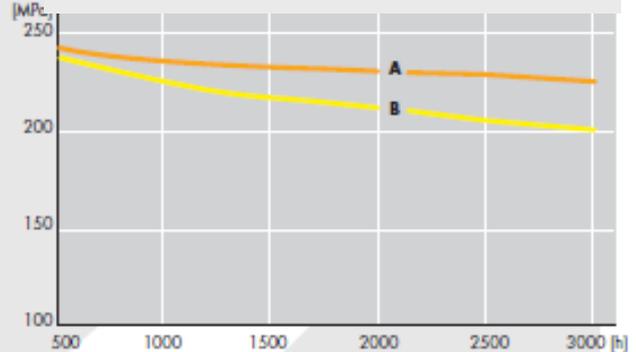
ブレーキ液 (DOT4), 135



エンジンオイル SAE 10W40,  
シェル ヘリックスプラス, 135



バッテリー液 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 36%), 23



## 他の材料との比較



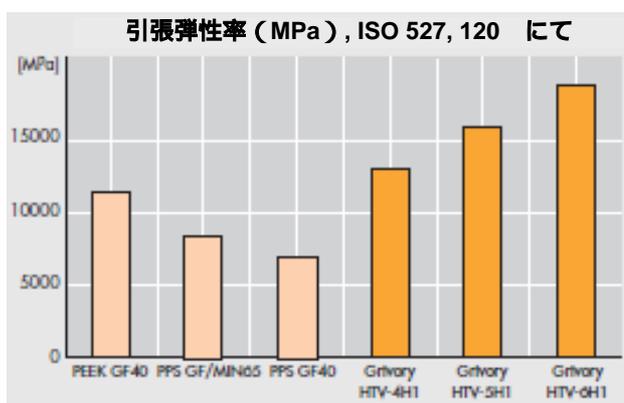
### -熱可塑性材料

グリボリー HTは、熱可塑性樹脂材料の中で、高級エンプラと汎用エンプラの中間領域に位置付けられます。

基本的には、グリボリー HTはポリフタルアミドであり、ポリアミドの性質を有しています。ポリアミドはすべて、吸水時に機械的な特性が影響を受けることがよく知られていますが、グリボリー HTは、ポリアミド6 (PA6) またはポリアミド66 (PA66) をベースにした従来の材料と比べると、ほとんど影響を受けないことが特徴です。剛性、強度、および荷重たわみ温度の値は、非常に高いレベルにとどまります。

### -高性能熱可塑性材料

グリボリー HTは、高い適用温度で、硬度、強度、および剛性に関して、PPSまたはPEEKの性能に匹敵するかまたはそれらを上回ります。また同時にグリボリー HTは、高温で様々な化学薬品に対して優れた耐薬品性を示し、長時間使用しても寸法が安定しており、強度も失われません。グリボリー HTからなる成形品の長期使用温度は、140 ~ 150 の間にあります。またグリボリー HT1からなる部品は、300 以下の短期的な熱環境にも耐えることができます。



### - 熱硬化性樹脂

加工技術 (熱硬化性 / 熱可塑性) は異なりますが、機械的 - 熱的特性に関して、最終製品の品質を比較することができます。

材料	引張破断強度 (MPa)	引張弾性率 (MPa)	荷重たわみ温度 HDT/A ( )
グリボリー HTV-3H1 (GF30)	170	11000	280
グリボリー HTV-6H1 (GF60)	250	21000	290
メラミンホルムアルデヒド	50-90	7000-9000	155-215
メラミンフェノール	55-85	7000-16000	155-200
フェノール樹脂	35-70	8000-12000	110-250

熱可塑性のグリボリー HT は、多くの熱硬化性射出成形材料に比べて、剛性、強度、および荷重たわみ温度などの中核的性質の値が優れています。熱硬化性樹脂には、原料が低コストであるというメリットがありますが、それ以上に後処理 (バリ取り) 費用がかかります。熱可塑性のグリボリー HT のもう一つのメリットは、粉碎品をまたは再ペレット化して利用しても問題がないことです。

## 他の材料との比較



### - ダイキャスト合金

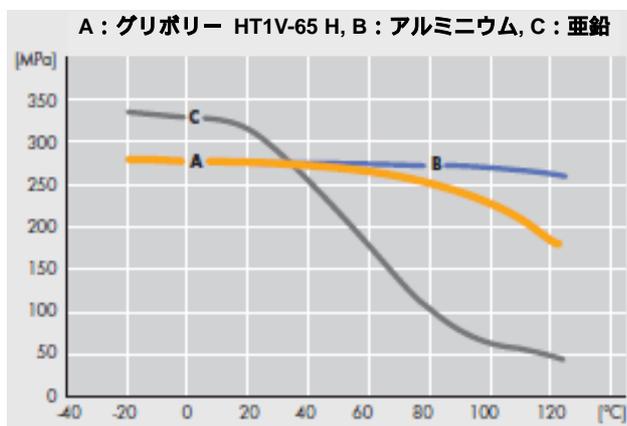
グリポリー HTは、金属の代替品として非常に適しており、特に従来ダイキャスト合金を用いていた部品に適しています。

金属代替として用いる場合、グリポリー HTの優れた機械的・熱的特性は、部品の信頼性を確保するのに十分といえます。

グリポリー HTからなる成形品は、重量の点で著しいメリットがある上に、表面を後処理しなくても腐食に耐えます。

グリポリー HTの引張破断強度 (MPa) はダイキャスト合金に匹敵します。

しかしながら、場合によっては、設計により幾つかの部品機能を一体化することによって、かなりのコスト削減を達成できる可能性もあります。複合 (金属/プラスチック) 部品を、グリポリー HTにて単独の材料で作ることができますし、アセンブリを構成しているいくつかの部品を結合することもできます。また金属インサート (ねじプッシングなど) を削除することも可能です。



金属代替にグリポリー HTを用いると、製造コストを30~50%削減できます。ダイキャスト合金で通常行なわれるバリ取り、コーティング (着色) またはネジ切りは不要になります。

別な材料を用いることによる、単に製造技術の変更によってもたらされる、これらのメリットは、既に明らかになっているかもしれません。

## 認可



### 食品と接触するグリボリー HT (EU の場合)

ヨーロッパ連合は、食品と直接接触することを目的としたポリマーが満足しなければならないすべての条件を、指令02/72/ECおよびその補遺に規定しています。グリボリー HTグレードのポリマーマトリクスは、これらの指令に準拠して、食品と接触するためのすべての必要条件を満足しています。EU加盟国やスイスでは、関連するEU指令が認められ、国の法律に盛り込まれています。

食品と接触して用いられる材料は、その様々な添加物（滑剤など）も認可されていなくてはなりません。グリボリー HTの「FA」グレードはすべて、食品との接触に関するEU指令を満足しています。

米国（FDA, NSF51）：米国食品医薬品局（FDA）によれば、グリボリー HTの「FWA」グレードは、あらゆる温度で、あらゆる食品に、繰り返して直接接触することが認可されています（食品接触物質の上市前届出FCN 380）。またグリボリー HTの「FA」グレードも、NSF/ANSI規格51（食品機器用材料）によって、300°F（149℃）以下の温度で、すべての種類の食品に無制限に接触することが認可されています。

### 飲用水と接触するグリボリー HT

ドイツ（KTW, W270）：グリボリー HTの「FWA」グレードは、ドイツ連邦保健局のKTW勧告に基づいて試験が行われており、高温の飲用水（85℃）と接触する用途が認可されています。さらに、これらのグレードは、微生物からの飲用水保護に関する、DVGWのワークシートW270「飲用水に用いる材料での微生物の繁殖 試験および評価」の要求事項も満足しています。

フランス（ACS）：フランスでは、グリボリー HTの「FWA」グレードが、組成および移行試験に基づいて、飲用水と接触することが認可されています。（衛生適合証明）

英国（WRAS）：グリボリー HTの「FWA」グレードは、英国水質規制諮問会議（WRAS）が試験・認可した製品として、認定されています。これらのグレードは、85℃以下の温度で、低温と高温の飲用水に接触する用途が認可されています。

米国（NSF61）：グリボリー HTの「FWA」グレードは、NSF規格61「健康への影響」に基づいて、熱水（82℃）への用途が認可されています。

下記の製品は、これらの規制に対応しており、試験が行われ認可されています。

NSF

Grivory HT1V-3 FWA natural + Grivory HT1V-3 FWA black 9225  
Grivory HT1V-4 FWA natural + Grivory HT1V-4 FWA black 9225  
Grivory HT1V-5 FWA natural + Grivory HT1V-5 FWA black 9225  
Grivory HT1V-6 FWA natural + Grivory HT1V-6 FWA black 9225

さらにグリボリー HTの「FWA」グレードは、下記のEC規制の条件も満足しています。

2037/2000/EG（オゾン層破壊物質）、76/769/EWG（発癌性および生殖毒性物質）、91/157/EWG（バッテリーおよび蓄電池）、94/62/EG（包装）、2002/95/EGおよび2002/96/EG（電気器具）

グリボリー HTのすべてのグレードは、鉛（Pb）、カドミウム（Cd）、水銀（Hg）および六価クロム（Cr<sup>6+</sup>）に関して、ELV指令2000/53/EC（2002/525/EGおよび2003/138/EGを含む）の要求事項を満足します。



プラスチック製品の燃焼挙動に関する要求事項は、統一されておらず、各国の国家規制や、応用分野を統括している法律に従います。電子機器の場合、米国および一部のヨーロッパの国々では、プラスチック材料と完成部品の両方に対して、アンダーライターズラボラトリーズの認可(UL認定)が必要です。年に1回発行される、いわゆるイエローブック「認定部品リスト」には、プラスチック材料や建設材料の種類が登録・分類されています。インターネット (<http://data.ul.com/iqlink/>) で、製品の「イエローカード」を入手することもできます。

### 難燃性規格製品：

下記のグリボリー HT製品は、燃焼性クラスUL94 HBとしてEMS-CHEMIE E 53898という参照番号で記載されています。

グリボリー HTV-3H1 グリボリー HTV-4H1 グリボリー HTV-5H1 グリボリー HTV-6H1 グリボリー HTM-4H1
グリボリー HT1V-3 FWA グリボリー HT1V-4 FWA グリボリー HT1V-5 FWA グリボリー HT1V-6 FWA
グリボリー HT2V-3H グリボリー HT2V-33H グリボリー HT2V-45H グリボリー HT2V-5H

### 難燃性および自己消火性のある製品

難燃性があり、ガラス繊維強化されたグリボリー HTの「V0」グレードは、ハロゲンや赤リンを含んでおりません。これらは自己消火性があり、UL94 V-0の分類に相当します。「イエローカード」には、ULが記載した特性が表示されており、インターネット (<http://data.ul.com/iqlink/>) から入手することもできます。

下記のグリボリー HT製品は、燃焼性クラスUL94 V-0としてEMS-CHEMIE E 53898という参照番号で記載されています。

グリボリー HT2V-3X V0,  
30%ガラス繊維強化

グリボリー XE 3902 (HT2V-4X V0),  
40%ガラス繊維強化

グリボリー XE 3903 (HT2V-5X V0),  
50%ガラス繊維強化

**RoHS:** グリボリー HT2V-3X V0, XE 3902, および XE 3903 は、RoHS の要求事項 (2002/95/EC, 有害物質の使用制限) を満足しています。

**WEEE:** グリボリー HT2V-3X V0, XE 3902, および XE 3903 を用いて製造された部品は、使用済み機器のリサイクルに関する指令 2002/96/EC に基づく「選択的リサイクリング」を定めた要求事項を免除されます。

**FMVSS:** グリボリー HT 製品はすべて、FMVSS 302 (ISO 3795, DIN 75200) の要求事項を満足します。これらの製品の燃焼速度をプレート燃焼試験で測定した結果、1mm 以上の肉厚で 100mm / 分以下でした。

## 乾燥および保存



グリボリー HTは気密性のある袋に包装され、いつでも使用できる乾燥した状態で納入されます。取り扱いや保管法が正しければ、予備乾燥は必要ありません。

樹脂袋が損傷しておらず、気密性が保たれていれば、風雨にさらさない限り、長期にわたって保管できます。乾燥した部屋で樹脂袋が損傷しないように保管することをお奨めします。樹脂袋が損傷してしまった場合は、封じ直して気密性を確保するか、材料を気密性の金属容器に移してください。使用する材料は、成形場所の温度で数日間保存し、袋を開けたときにペレットの表面に結露が発生しないようにすることが重要です。

樹脂袋は、成形を開始する直前に開けてください。材料がある程度長時間空気に触れますと、ペレットの最表層が成形可能限界である0.1%以上の吸水率に達します。ペレットがホッパーの中に長時間滞留する場合は、ホッパー加熱装置またはホッパードライヤーを使用してください。

成形後、使い残したグリボリー HTは吸水率が0.1%未満になるまで乾燥させ、気密性のある袋で包装してください。袋が損傷していたり、材料を長時間空気に触れた状態で保存した場合は、ペレットを再乾燥させる必要があります。樹脂パージの際に、水分量が著しく多い場合は成形品にシルバーが発生したり、パージした樹脂が発泡するので容易に判断が出来ることがあります。

乾燥は、下記の方法を用いて行います。

### 除湿乾燥器

温度： 最高 80  
時間： 4 ~ 12 時間  
乾燥空気の露点： - 40

### 真空オーブン

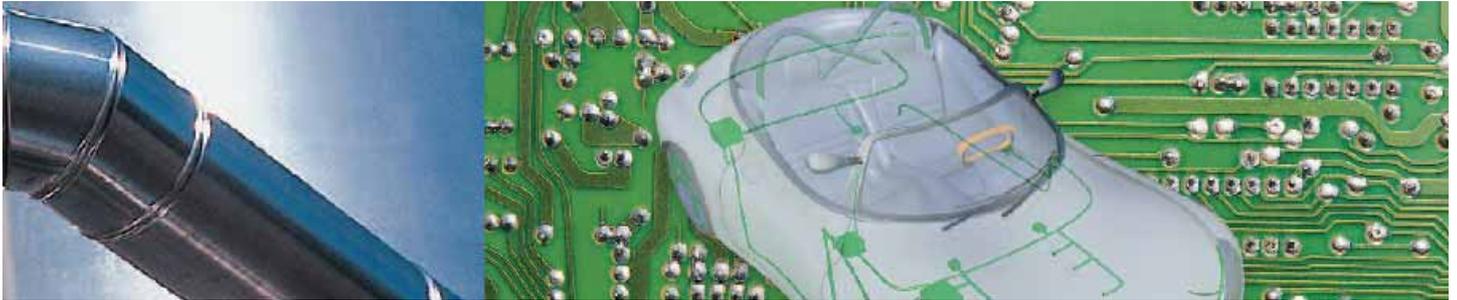
温度： 最高 100  
時間： 4 ~ 12 時間

熱風循環オーブンについては、周囲温度が高く、空気が湿っているときにペレットが吸湿する傾向があるため、お奨めできません。

乾燥時間は、吸水率の影響を大きく受けます。疑わしい場合には、約12時間乾燥してください。

除湿乾燥器の場合、乾燥温度を80 より高くすると、ペレットが黄変する恐れがあります。真空オーブンの場合は酸素分圧が低く、温度を高くすることができます(100 )。

## 射出成形法を用いた加工



成形温度範囲は、グリボリー HT1グレードの場合は330 ~ 350 で、グリボリー HT2グレードの場合は310 ~ 340 です。グリボリー HTの各グレードに対して推奨する成形温度は、それぞれのデータシートに記載されています。

### スクリュー

グリボリー HTは、逆流防止弁付きの一般的なシングルフライト・スリーゾンスクリューを用いて効率的に加工できます。スクリューのL/Dは18D ~ 22Dにしてください。

ガラス繊維が高充填されたグリボリー HTグレードを成形する場合は、耐摩耗仕様のスクリューを使用してください。

### 加熱

個別に制御された少なくとも3つの加熱ゾーンを持ち、350 までシリンダー温度を昇温できるようにしてください。またこれらとは別に、ノズルの温調も必要です。シリンダーのホッパー下の温度も制御できなければなりません。

### ノズル

グリボリーを成形する場合は、オープンノズルを使用できます。このためノズルには材料が自由に流れ、構造が簡単のためノズルの寿命が非常に長くなります。溶融樹脂がノズルから流出しやすい場合は、ニードル弁式ノズルが便利であることが分かっています。

### 金型設計

金型設計は、一般的な熱可塑性材料に対応した設計基準がそのまま使用できます。グリボリー HTを成形する場合は、基本的にどのような種類のスプルーシステムでも用いることができます。金型の表面処理は、約56 ~ 65HRCの硬度の従来の耐摩耗金型鋼材で十分です。樹脂流速が高い領域には、耐摩耗処理を追加してください。キャビティーには、比較的大きなベントが必要で、ウェルドの周辺には特に必要です。金型のパーティングラインには、エジェクタとベント(0.02mm)を設けなければなりません。

グリボリー HTグレードを成形する場合は、基本的にどのようなスプルーシステムやゲートシステムでも用いることができます。本材料は設定温度範囲が比較的狭いため、保圧段階での冷却時の容積縮小を補えるよう、十分大きなスプルーが必要です。

### 金型温度

高品質な射出成形品を製造するためには、優れた加熱システムと、適切な金型温度を組み合わせることが前提条件となります。金型温度は、固化挙動と成形品の結晶化度に影響するため、結果として表面品質、収縮挙動、反り、製品重量公差、および内部応力レベルにも影響します。

グリボリー HT1 グレードは、140 ~ 160 の金型温度で成形します。またグリボリー HT2 グレードは、100 ~ 140 の金型温度で成形します。優れた表面品質を実現するためには、この範囲の上限温度を用いてください。これらの温度に金型を加熱するためには、パイプやコネクタはそれに適したものをを用いる必要があります。

## 後処理



### 接着

最も一般的な反応性接着剤は次のとおりです。

単一成分系：

- シアノアクリレートまたはメタクリル樹脂は、グリボリー HTを金属に接着するのに非常に適しています。

二成分系：

- 接着面積が広い場合は、ポットライフ(硬化時間)の長いエポキシ樹脂系接着剤が適しており、これを用いて隙間を埋めることもできます。

前処理の種類：

- 脱脂：例えばアセトンなどの有機溶剤を使用します。
- 機械的な除去：ブラシがけ、研磨、サンドブラasting
- 電気化学的処理：コロナ放電、低圧プラズマ
- 熱的処理：火炎処理
- 化学的処理：侵食性物質または下塗り剤による処理。適切なシステムは、接着剤メーカーから入手できる。

当社の営業担当が、接着剤の選び方や供給業者に関する詳しい情報を、喜んでご提供いたします。

### 溶着

グリボリー HTグレードは強化材が高充填されていますが、超音波溶着や振動溶着などの摩擦溶着法を用いて、優れた溶着結果が得られます。設計する際には、溶着する部品の接合面の、最大可能サイズを考慮してください。また溶着する際は、材料の種類や溶着する部品の形状に基づいて、接触圧力を選んで調整しなければなりません。この接触圧力は、通常4MPa～7MPaです。

なお射出溶着法、赤外線溶着法および熱板溶着法は、グリボリー HTには限られた方法でしか使用できません。

### ねじ締め

グリボリー HTからなる部品は、セルフタッピンねじを用いて十分に固定することができます。メートルねじを、完成した部品に直接一体化することもできます。

### 塗装

グリボリー HTは、機械的特性を損ねることなく、様々な種類の塗料を用いて塗装することができます。単一成分系と二成分系の塗料が適しています。

前処理：「接着」を参照してください。

### レーザー印刷

グリボリー HTグレードは、black 9219 LWや各種マスターバッチにて特殊な顔料を添加することによって、レーザー印刷で銘記できるよう改質することができます。

## 機械加工 / 再生材料の利用



### 機械加工

経済的な理由から、部品は機械加工が必要ないように設計すべきです。また機械加工によって試作品を作った場合は、その特性が、射出成形した部品の特性と必ずしも同じになるわけでないということを覚えておいてください。

方法					
	単位	旋盤加工	フライス加工	のこ引き	ドリル加工
逃げ角	°	5-10	3-15	15-30	5-10
すくい角	°	2-10	5-15	3-6	6-15
切削速度	m / 分	200-400	300-800	200-500	0-120
送り速度	mm/U	0.1-0.5	0.1-0.5	-	0.1-0.5
勾配	°	-	-	-	90-120
円周ピッチ	mm	-	2-8	-	-

強化系のグイボリー HT グレードには、大量の強化材料が含まれていますので、超硬工具を使用してください。

### 再生材料の利用

グイボリー HTは熱可塑性材料ですので、グイボリー HTを原料とする不良部品は再成形することができますし、射出成形プロセスで、ある特定の量の再生材料を再利用することもできます。

但し、下記の点を考慮してください。

- 既に水を吸収している。
- 粉砕処理：ダスト量および粒径の分布
- 他のポリマー、ほこり、油などによる汚染
- バージン材に加える比率
- 色の变化
- 機械的特性の変化

作業者は、再生材料を追加する際は特に注意する必要があります。

## カスタマーサービスおよび技術サポート



当社は、部品の開発期から連続生産時まで、お客様にアドバイスやサポートを提供しています。また、カスタマーサービスの一環として、品質、信頼性、および技術のサポートも提供しています。

- 当社は、お客様の用途に最も適した材料を選定しお奨めします。
- 当社のカスタマーサービスセンターには、発生した問題に対する解決策を見出すための、近代的な射出成形機や押出成形機が設備されています。
- 試験部門や品質保証部門は、当社材料の品質向上を常に目指し、顧客の皆様にご高性能な製品を提供します。
- 当社の最新の試験施設は、お客様からの機械的、熱的、電氣的、および化学的な特性試験の要望に対応できます。

### CAE

EMS-GRIVORYのカスタマーサービスは、CAEを用いて、この分野で十分な根拠に基づいた設計サポートを提供しています。このCAEシステムでは、Moldflowプログラムのモジュールである「FLOW」、「COOL」および「WARP」を用いて、射出成形プロセスをシミュレートする一方で、有限要素(FE)プログラムであるI-DEASとANSYSを用いて、強度性能に関する成形品設計支援も行います。流動解析を行うことによって、金型を実際に作成する前であっても、最適なスプルー位置を決定することができます。またこれらのプログラムは、既存の金型を変更しなければならなくなった場合にも便利で、その解決策にたどり着くための最も適した方法を見出すことができます。

計算の範囲は、単純な充填シミュレーションにおいて、冷却システムの影響を考慮することから、成形品の収縮や反りに関する定性的な状態説明にまで及びます。有限要素法を用いた成形品設計支援では、成形品に最も高いストレスが加わる場所についての情報を提供します。これにより、脆弱になる可能性がある個所を示し、適切な是正措置を講じることができます。EMS-GRIVORYは、I-DEASおよびCATIAという2つの3次元CADを、Parasolid、IGES、およびSTEPインターフェイスと併用することによって、お客様独自の3次元CADデータを、シミュレーション計算の基として利用することができます。

### 試作金型

成功の秘訣は、優れたアイデアを素早く実現してすぐに実行することです。EMS-GRIVORYは、試作金型を作成することによって、リスクを最小限に抑え、貴重な時間を節約し、コストを削減するお手伝いをします。本金型を作るのと同じ方法で、MOLDFLOWおよびFEMシミュレーションを実施して試作金型を設計することもできます。試作金型を使用すれば、少数の成形部品を最小限の費用で製作することができます。連続生産を開始する前に、実地試験を行うことができます。この準備作業によって、費用を削減し、量産を開始する前に、高価な量産用金型の変更を避けるのに役立ちます。



EMS-GRIVORYには、当社の材料試験部門や品質管理部門の所管となる、最先端の設備を用意した研究所があります。

当社の設備インフラストラクチャーを用いて、当社は、樹脂材料の機械的、熱的、および電気的な特性を測定して、技術資料を作成したり品質を確認することだけでなく、研究・開発を行ったり、実地試験で用途開発を支援したりしています。

- 材料試験のレオロジー実験室は、射出成形プロセスをシミュレーションするために必要な、鍵となる材料データを提供することができます。
- 耐薬品性、耐熱性、耐候性を測定する試験により、当社の材料を極端な条件下で使用できるか、可能性を探ることができます。
- 化学的試験および加工性評価試験によって、当社の製品の品質を確認したり、一貫した品質レベルを確保したりすることができます。

当社はまた、特殊な問題を抱えたお客様のお手伝いもします。当社は、自動車から排出される炭化水素の削減を監視するため、循環燃料に対するプラスチック材料の浸透性を測定する方法を開発しました。EMSのPテスター（PIはpermeation「浸透」の頭文字）を利用して、自動車分野で必要とされる、実際条件下での燃料システム部品の浸透挙動を測定することができます。

さらに、当社の材料試験部門には、一連の特殊な試験システムがあります。それらの中には、樹脂製の燃料系の耐用年数を、極端な条件下で試験するための燃料循環プラントや、押し出しブロー成形部品を試験するための熱風膨張試験装置があります。

当社はこうしたサービスを通じて、お客様が材料を選んだり開発したりする際に積極的にサポートしたり、設計や試験のお手伝いを行ったりしています。

## CAMPUS



EMS-GRIVORYは1989年から、CAMPUSデータベースの確立に積極的に取り組んできました。当社の試験施設は現在、CAMPUSプロフィールに基づいて、物理的特性および成形特性に関して、約150種類の材料データを蓄積しました。これらの特性には、表形式（主要特性）とグラフ形式（機能）の両方があります。材料の説明、一般的な用途、および成形する上での注意点によって、製品概要を補足しています。

CAMPUSとは、「Computer Aided Material Pre-selection by Uniformed Standards( コンピュータを利用した統一規格による材料の第一次選択 )」を表します。

このデータベースには、材料の特性プロファイルを正確に記載した分かりやすく表現された試験結果を選択して記載しています。試験データを測定する試験片は、標準化された射出条件で製造します。また特性値についても、統一されたISO規格に基づいて測定します。

このデータベースには、40社以上のメーカーの材料特性を、お客様が直接比較できるという特別なメリットがあります。CAMPUSを実施することによって、仕様や測定方法が無駄に重複するのを避けることができるようになりました。同時に、成形コンパウンドを理論的にとらえたり、自動化したりすることができる可能性も明らかになりました。

CAMPUSのディスクやCDは、お申込みいただければ喜んでご提供いたします。またCAMPUSデータは、データベース・プログラムと合わせて、当社のホームページ（[www.emsgrivory.com](http://www.emsgrivory.com)）から直接無料でダウンロードできます。



### 品質基準

当社の品質管理システムは、ISO 9001：2000およびISO/TS 16949：2002規格に基づいています。認定は「スイス品質保証認定協会（SQS）」が行っています。ISO 9001は全世界で有効であり、これに対しISO/TS 16949：2002は、全世界の自動車業界が策定したもので、より広範囲で厳しい規則が盛り込まれています。

当社の管理システムは、プロセス重視であり、顧客の満足を最優先に掲げています。当社は、品質要求事項に適合することと、資源を適切に利用することに全力を注いでいます。

品質計画サイクルは、市場リサーチに始まって顧客サービスに終わります。その途中にある開発、研究および製造の段階は、いずれも深く関係して重要な役割を果たしています。開発プロジェクトは、部門間で形成されたチームが取り扱います。これらのチームは、「Simultaneous Engineering」という理念に基づいて活動しています。つまり、チームのメンバーが、各々の業務分野で単独に考えたり行動したりせず、お互いの目標に向かって協力するという理念です。現代科学技術（統計学的試験計画など）や予防方法（故障、可能性、および影響解析など）が、中心的な役割を果たしています。プロジェクト管理の指導方針は、「是正する前に予防せよ」です。

当社は、新製品や新規採用製品の発売プロセスにおいては、自動車業界のお客様の要望に従っています。

当社は、統計学的プロセス制御を用いて、製造プロセスを監視したり改善したりしています。当社の試験や測定方法の精度は、測定器や試験装置の精査により決定されています。

製品、サービス、および生産性を改善し続けることは、全従業員が取り組んでいる、公式な改善プログラムのテーマです。

当社の品質管理システムは、お客様の役に立つことを目的としたものであるため、当社は常に、お役所的な手続きでなく、実際にお客様から寄せられている要望に焦点を合わせています。

### 納品形態

Grivoryは、乾燥した円筒状の顆粒を、気密性のある袋に入れた状態で納入されます。

袋が閉じたままの状態になっており、損傷していないようであれば、予備乾燥は必要ありません。ナチュラル色と黒色の在庫から、様々なGrivoryのグレードをご利用になれます。

ご要望に応じて、特殊な色を納入したり、大梱包品で納入したりすることもできます。詳しい内容については、当社のセールスエンジニアが喜んでお答えいたします。

### 梱包材料のリサイクル

当社の梱包材料の廃棄マーキングには、分別基準が示されており、分別廃棄できるようになっています。

一部のヨーロッパ諸国では、EMS-GRIVORY が処理料金を支払っていますが、例えば RIGK などでは、空容器を無料で返却できます。

## Grivoryの連絡先 / 製品ファミリー



### Grivory の連絡先

詳しい情報については、当社のホームページ ([www.emsgrivory.com](http://www.emsgrivory.com)) でご覧になれます。

### 製品ファミリー

#### Grivory HT

高温での性能を強化。

Grivory は、エンジニアリングプラスチック一群の商標名です。Grivory HT は、EMS-GRIVORYが製造・販売している、ポリフタルアミド（コポリアミドPA6T61, PA6T/66）をベースにした材料です。

#### Grivory G

ダイキャスト合金の経済的な代替品。

Grivory は、EMS-GRIVORYが製造・販売している、エンジニアリングプラスチック一群の商標名です。Grivory GVは、結晶性ポリアミドと半芳香族ポリアミドを組み合わせたものをベースにしています。Grivoryは、射出成形や押出成形を用いて加工できるよう、顆粒状で入手できます。

#### Grilon

従来のポリアミド。

Grilon は、EMS-GRIVORYが製造している、ポリアミド6、ポリアミド66、およびポリアミドアロイをベースにしたエンジニアリングプラスチックの商標名です。この製品ファミリーの材料は、結晶性であり、多くの特性を持つものがあります。

### Grilamid

高要求に応えるエンジニアリングプラスチック。

Grilamid という商標名は、EMS-GRIVORYが製造しているポリアミド12製品を指します。これらのエンジニアリングプラスチックは、要求の厳しい様々な用途で、その価値が30年以上にわたって証明されています。

### Grilamid TR

無限の可能性を秘めた透明なポリアミド。

Grilamid TRという商標名は、EMS-GRIVORYが製造している透明なポリアミドを指します。Grilamid TRグレードは、脂肪族化合物や脂環式化合物をベースにした、透明な熱可塑性ポリアミドです。

ここで示したデータやアドバイスは、当社の最新の知識を元に記載してあります。用途や加工についてはお客様の責任にて決定をお願いしています。注意：EMS-GRIVORYは、当社の製品が血液や組織に直接接触することによって、将来的に健康上のリスクが生じるかどうかを評価することはできません。このためEMS-GRIVORYは、プラスチックが長期にわたって血液や組織と接触する医学的応用については、お奨めしておりません。

2006年11月 ドマト/エムス



後処理.....	28	潤滑油.....	20	バイオディーゼル.....	21
アルカリ類.....	18	ショアD硬度.....	6,8,10	廃棄マーキング.....	33
アレニウス曲線.....	17	使用温度.....	6,8,10	破断点伸び.....	6,8,10
飲用水.....	4	衝撃強度.....	6,8,10	破断点引張応力.....	6,8,10
飲用水との接触.....	24	商標名.....	3	バッテリー液.....	21
ヴェーラー曲線.....	15	食品との接触.....	2	半結晶性プラスチック.....	3
英国 (WRAS).....	24	食品との接触.....	24	半減期.....	17
衛生.....	4	シリンダ温度.....	27	引張衝撃強度.....	16
円周ピッチ.....	29	真空オープン.....	26	引張弾性係数.....	6,8,10
エンジンオイル.....	21	水中保存.....	19	表面抵抗.....	6,8,10
オイル類.....	18,20	すくい角.....	29	表面塗装.....	4
応用分野.....	4,5	スプルーシステム.....	27	品質管理.....	31
温風オープン.....	26	成形収縮.....	6,8,10	品質基準.....	32
屋外耐候性.....	16	絶縁耐力.....	6,8,10	フェノール樹脂.....	22
屋外の用途.....	16	設計データ.....	12,13	ブレーキ液.....	21
送り速度.....	29	切削速度.....	29	米国 (NSF).....	24
温度 - 時間限界.....	17	接着剤.....	28	保存.....	26
				ポリフタルアミド.....	3,4,5
加工.....	3,27	耐加水分解性.....	19	曲げ疲労強度.....	15
カスタマーサービス.....	30	ダイキャスト合金.....	23	摩耗防止処理.....	27
加速風化.....	16	耐候性.....	16	密度.....	6,8,10
加速風化.....	16	体積抵抗.....	6,8,10	命名法.....	3
ガソリン.....	18	耐熱水性.....	19	メラミンフェノール.....	23
金型温度.....	27	耐熱老化性.....	17	メラミンホルムアルデヒド.....	23
金型設計.....	27	耐薬品性.....	18		
加熱.....	7,27	耐用年数.....	16	有限要素.....	30
ガラス繊維で強化した.....	4	大量納入.....	33	油脂類.....	18
乾燥.....	26	耐冷水性.....	19	溶剤.....	18
乾燥剤式乾燥機.....	26	長期使用温度.....	3,22	溶着.....	28
機械加工.....	29	長期的挙動.....	13,14	溶融温度.....	6,8,10
機械工学.....	4	追跡指標.....	6,8,10		
機械的特性.....	6,8,10	通気スリット.....	27	リサイクリング.....	29
技術サポート.....	30	継ぎ目.....	27	臨界含水率.....	26
吸湿性.....	6	ディーゼル燃料.....	21	レーザー印刷.....	28
吸水率.....	6,8,10	適用温度.....	3		
金属の代用品.....	23	等方性.....	4	Campus.....	32
クリープ曲線.....	13,14	特殊な色.....	33	EU 指令.....	24
グリコール.....	18	特徴.....	4,5	FMVSS 302.....	25
結露.....	26	塗装.....	28	GRIVORY HT の種類.....	3
鋼球圧入硬度.....	6,8,10			ISO 1874 に基づく製品の記号表記.....	8
工具鋼.....	27	難燃性 (UL94).....	6,8,10	KTW 勧告.....	24
高性能プラスチック.....	22	難燃性を持たせた射出成形グレード.....	5	Moldflow.....	30
勾配.....	29	逃げ角.....	29	PEEK.....	22
鋳物で強化した.....	5	認可.....	24	PPA 基本ポリマー.....	3
コスト削減.....	23	ねじ.....	27	PPS.....	22
		ねじ締め.....	28		
再生材料.....	29	熱可塑性材料.....	22	UL 規格認定.....	25
材料試験.....	31	熱硬化性樹脂.....	23	UL 規格認定取得済み.....	4,5
紫外線.....	16	熱特性.....	6,8,10	UL 参照番号.....	
試験.....	31	熱変形温度 HDT/A.....	6,8,10		
自己消火性.....	5	熱変形温度 HDT/C.....	6,8,10		
試作金型.....	30	熱膨張 (縦方向).....	6,8,10		
自動車.....	4,5	燃焼挙動.....	25		
自動車組み立て.....	4	燃料.....	20		
自動車の媒質.....	4,20	納品形態.....	33		
射出成形.....	27	ノズル加熱.....	27		
住宅用 (家庭用).....	4	ノッチ付き衝撃強度.....	6,8,10		

# EMS-GRIVORY worldwide

www.emsgrivory.com

## Switzerland

EMS-GRIVORY  
Reichenauerstrasse  
Via Innovativa 1  
CH-7013 Domat/Ems  
Tel. 41-81-632-7888  
Fax 41-81-632-7665  
a unit of EMS-CHEMIE AG  
E-Mail : welcome@emsgrivory.com

## Germany

EMS-CHEMIE (Deutschland) GmbH  
Business Unit EMS-GRIVORY  
Warthweg 14  
D-64823 Gross-Umstadt  
Tel. 49-6078-7830  
Fax 49-6078-783-416  
E-Mail : welcome@de.emsgrivory.com

## France

EMS-CHEMIE (France) S.A.  
Division EMS-GRIVORY  
73-77, rue de Sevres  
Boite postale 52  
F-92105 Boulogne-Billancourt Cedex  
Tel. 33-1-41-10-0610  
Fax 33-1-48-25-5607  
E-Mail : welcome@fr.emsgrivory.com

## Great Britain

EMS-CHEMIE (UK) Ltd.  
Business Unit EMS-GRIVORY  
Darfin House, Priestly Court  
Staffordshire Technology Park  
GB-Stafford, ST18 OAR, UK  
Tel. 44-1785-283-739  
Fax 44-1785-283-722  
E-Mail : welcome@uk.emsgrivory.com

## United States

EMS-CHEMIE (North America) Inc.  
Business Unit EMS-GRIVORY  
2060 Corporate Way  
P.O. Box 1717  
Sumter, SC 29151, USA  
Tel. 1-803-481-6173  
Fax 1-803-481-6120  
E-Mail : welcome@us.emsgrivory.com

## Taiwan

EMS-CHEMIE (Taiwan) Ltd.  
Business Unit EMS-GRIVORY  
36, Kwang Fu South Road  
Hsin Chu Industrial Park  
Fu Kou Hsiang, Hsin Chu Hsien  
Taiwan, R.O.C.  
Tel. 886-35-985-335  
Fax 886-35-985-345  
E-Mail : welcome@tw.emsgrivory.com

## China

EMS-CHEMIE (China) Ltd.  
EMS-CHEMIE (Suzhou) Ltd.  
Business Unit EMS-GRIVORY  
227 Songbei Road,  
Suzhou Industrial Park, P.R.China  
Tel. 86-512-8666-8180 (China)  
Fax 86-512-8666-8210  
Tel. 86-512-8666-8181 (Suzhou)  
Fax 86-512-8666-8183

## Japan

EMS-CHEMIE (Japan) Ltd.  
Business Unit EMS-GRIVORY  
EMS Bldg., 2-11-20  
Higashi-koujiya, Ota-ku  
Tokyo, 144-0033 Japan  
Tel. 81-3-5735-0611  
Fax 81-3-5735-0614  
E-Mail : welcome@jp.emsgrivory.com

## エムスケミー・ジャパン株式会社

本社 〒144-0033  
東京都大田区東糀谷 2-11-20 エムスビル  
Tel.03-5735-0611 Fax03-5735-0614

技術開発  
センター Tel.03-5735-0612 Fax03-5735-0615

大阪支店 〒530-0003  
大阪府大阪市北区堂島 1-1-5 梅田新道ビルヂング  
Tel.06-6348-1655 Fax06-6348-1702

  
EMS-GRIVORY

エムスケミー・ジャパン株式会社  
EMS-CHEMIE(Japan)Ltd.